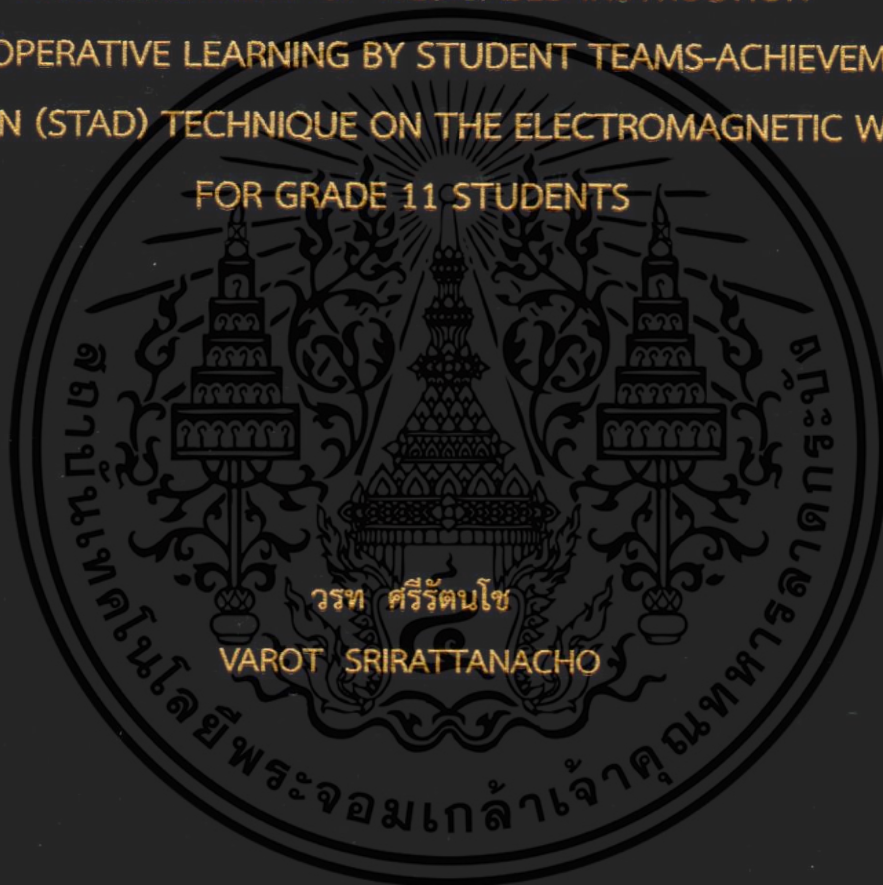


การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON COOPERATIVE LEARNING BY STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT
DIVISION (STAD) TECHNIQUE ON THE ELECTROMAGNETIC WAVE
FOR GRADE 11 STUDENTS



วรท ศรีรัตนโช
VAROT SRIRATTANACHO

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2558-ED-M-214-039

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON COOPERATIVE LEARNING BY STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT
DIVISION (STAD) TECHNIQUE ON THE ELECTROMAGNETIC WAVE
FOR GRADE 11 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2558-ED-M-214-039

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION
ON COOPERATIVE LEARNING BY STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT
DIVISION (STAD) TECHNIQUE ON THE ELECTROMAGNETIC WAVE
FOR GRADE 11 STUDENTS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2015

KMITL-2015-ED-M-214-039

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 A Development of Web-based Instruction on Cooperative
 Learning by Student Teams-Achievement Division (STAD)
 Technique on the Electromagnetic Wave
 for Grade 11 Students

นักศึกษา
รหัสประจำตัว
ปริญญา
สาขาวิชา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

นายวรท ศรีรัตนโช
 56603186
 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
 การศึกษาวิทยาศาสตร์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศ์ศักดิ์ โสวจำสตากุล
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.พรรณี	สิริจิตวัฒนะ	
ผศ.ดร.ทงศ์ศักดิ์	โสวจำสตากุล	
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	
ดร.บุญจันทร์	สีสันต์	
ดร.เศรษฐชัย	ชัยสนธิ	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ
สถานที่สอบ

23 พฤษภาคม 2558 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป
 ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คุณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去เผยแพร่เป็นการค้า
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2558
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
นักศึกษา	นายวรท ศรีรัตนโช
รหัสประจำตัว	56603186
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวัจสσταกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นจำนวน 43 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.23–0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.24–0.64 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR 20) เท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีผลดีอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10, S = 0.32$) มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.44/82.79 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งเอาไว้

Thesis Title	A Development of Web-Based Instruction on Cooperative Learning by Student Teams-Achievement Division (STAD) Technique on The Electromagnetic Wave for Grade 11 Students
Student	Mr.Varot Srirattanacho
Student ID.	56603186
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2015
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Thanongsak Sovajassatakul
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Paitoon Pimdee

ABSTRACT

The objectives of this study were to develop Cooperative Learning Web-Based Instruction (CL-WBI) through Student Teams Achievement Divisions (STAD) on Electromagnetic wave for eleventh grade students and to compare learning achievement of the students before and after using the STAD. The sample of the study comprised 43 eleventh grade students at Assumption College Sriracha, Chonburi, in the academic year 2/2014, selected by Cluster Random Sampling method. The research instruments included a CL-WBI via STAD on Electromagnetic wave, an instruction quality assessment form, and a learning achievement test with IOC = 0.67-1.00, p = 0.23-0.78, r = 0.24-0.64 and KR 20 = 0.89. The data were analyzed by using mean (\bar{X}), standard deviation (S) and Paired t-test for dependent samples.

The results showed that the content quality and multimedia technology quality of the CL-WBI via STAD on Electromagnetic were at a high level (\bar{X} = 4.10 and S = 0.32) with the efficiency = 84.44/82.79. The results of learning achievement tests were in congruence with the hypothesis that the post-test scores of the students were significantly higher than the pre-test scores (0.01).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในระหว่างการทำวิจัยจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ และกราบขอบพระคุณรศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ และดร.เศรษฐชัย ชัยสนิทที่ได้ให้ความกรุณาเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ ดร.ทรงวุฒิ ฉิมจินดา, ครูภัณฑิรา ภูริชาญญ์ สุวรรณศิลป์, ครูธีรพงศ์ อ่อนอก, ดร.ทศพร แสงสว่าง, ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท และนายสุจินต์ ศรีชัย ที่ได้ให้ความกรุณาช่วยประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

กราบขอบพระคุณเจ้าของตำรา เอกสาร และวิทยานิพนธ์ที่ได้อ้างอิงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทุกท่านที่ช่วยให้ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียนแบบร่วมมือ และเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี ที่ให้ทุนการศึกษาและอนุญาตให้เก็บข้อมูล และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี สุดท้ายผู้วิจัยขอให้ประโยชน์ใดๆ ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ส่งผลให้แก่บิดา-มารดา และครู-อาจารย์ที่ได้สั่งสอนทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

วรท ศรีรัตนโช

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์.....	9
2.2 การเรียนแบบร่วมมือ.....	12
2.3 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	16
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	21
2.5 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	25
2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	28
2.7 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	37
2.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	38
2.9 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน.....	39
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	43
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	60
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	66
4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	66
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	67
5.2 อภิปรายผล.....	69
5.3 ข้อเสนอ.....	72
บรรณานุกรม.....	73
ภาคผนวก.....	77
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	78
ภาคผนวก ข แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	83
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	103
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	106
ประวัติผู้วิจัย.....	112

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนา.....	20
2.2 เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รางวัล.....	20
3.1 การจัดกลุ่มนักเรียนแบ่งตามระดับความสามารถ จากการเรียงลำดับคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์.....	47
3.2 การคิดคะแนนความก้าวหน้า.....	48
3.3 เกณฑ์กำหนดทีมที่ได้รับการยกย่อง.....	48
3.4 การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง.....	57
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีเดีย..	61
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค แบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	62
4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีเดีย ของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	63
4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบ การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	66
4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	67

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงหน้าต่างส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม.....	29
2.2 ภาพแสดงส่วนประกอบหน้าจอแรกของโปรแกรม Adobe Captivate.....	33
2.3 ภาพแสดงแถบเครื่องมือของโปรแกรม Adobe Captivate.....	34
2.4 ภาพแสดงลำดับแถบเครื่องมือของโปรแกรม Adobe Captivate.....	34
2.5 ภาพแสดงสัญลักษณ์ของโปรแกรม CrazyTalk Animator.....	35
2.6 ภาพแสดงเครื่องมือที่ใช้ในโปรแกรม CrazyTalk Animator.....	36
3.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ในภาพรวม.....	45
3.2 แผนภาพขั้นตอนการออกแบบการศึกษาบทเรียนด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	46
3.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีมีลติมีเดีย.....	53
3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	56
จ.1 ภาพตัวอย่างหน้าจอเพื่อเข้าสู่ระบบ.....	107
จ.2 ภาพตัวอย่างองค์ประกอบหน่วยการเรียนรู้.....	107
จ.3 ภาพตัวอย่างหน้าจอหลักของบทเรียน.....	108
จ.4 ภาพตัวอย่างประวัติผู้จัดทำ.....	108
จ.5 ภาพตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน.....	109
จ.6 ภาพตัวอย่างหน้าจอแสดงแบบทดสอบและหน่วยการเรียนรู้.....	109
จ.7 ภาพตัวอย่างเมนูของบทเรียน.....	110
จ.8 ภาพตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	110
จ.9 ภาพตัวอย่างวิดีโอทำความเข้าใจกลิ่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	111
จ.10 ภาพตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	111

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกกันว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะความเร็วในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ และความเร็วในการสื่อสาร ดังนั้นการเรียนรู้นักเรียนจึงเกิดขึ้นในบริบททางสังคม (Social context) ที่นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสจะพูดคุย หรือสื่อสารกับผู้อื่นได้ สำหรับครูผู้สอนจะมีบทบาทเสมือนเป็นคนกลางที่คอยช่วยเหลือแนะแนวทางการทำงานเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาหรือมีข้อสงสัยในขณะทำงาน การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้บทเรียน WBI/WBT โดยที่นักเรียนจากชุมชนต่างๆ ทั้งใน และนอกประเทศ เชื่อมต่อระบบเข้าสู่บทเรียนในเวลาเดียวกันพร้อมกันหลายๆ คน และศึกษาบทเรียนเรื่องเดียวกัน ซึ่งสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการตอบคำถาม แก้ปัญหา ทำกิจกรรมการเรียนการสอน และดำเนินการต่างๆ ร่วมกันในการสร้างสรรค์บทเรียน ทำให้เกิดเป็นเครือข่ายองค์ความรู้ขนาดใหญ่ที่ท้าทายและชวนให้นักเรียนติดตามบทเรียนโดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งระบบการศึกษาของประเทศไทยที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงระบบการจัดการศึกษาของโลก ซึ่งกำลังมุ่งสู่การศึกษาที่อาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆ เป็นสื่อกลาง โดยเฉพาะในด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูล การสืบค้น ตำรา เอกสาร งานวิจัย การเรียนการสอนทางไกล การประชุม และการฝึกอบรมทางไกลทำได้สะดวกโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (อริปต์ย์ คลี่สุนทร. 2543:1)

การสอนโดยใช้เว็บเป็นฐาน (Web Based Instruction : WBI) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบของ Web Knowledge Based โดยใช้เทคโนโลยีของ Webpage เป็นศูนย์กลางในการนำเสนอเนื้อหาหรือดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยสามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะ 1) Asynchronous Learning Methods เป็นการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้เวลาใดก็ได้แล้วแต่ความสะดวกของตนเองโดยครูผู้สอนจะมีการสร้างเนื้อหาไว้ใน Web site ที่กำหนด จะมีโครงสร้างเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ เช่น Text หรือ VDO เพื่อนักเรียนสามารถเข้ามาศึกษาได้ และอาจมีการกำหนดช่องทางในการติดต่อครูผู้สอน ในกรณีที่นักเรียนเกิดข้อคำถามที่ต้องการใช้ครูผู้สอนช่วยในการแนะนำ เช่นระบบ Web board Chat หรือ e-Mail เป็นต้น 2) Synchronous Learning Methods เป็นการสอนในเวลาเดียวกับนักเรียน โดยใช้เทคโนโลยีของ Web เป็นสื่อกลางในการสอน โดยที่นักเรียนและผู้สอนสามารถปฏิสัมพันธ์กันในเวลาเดียวกันแต่ต่างๆ สถานที่ หรือการเรียนการสอนในเวลาจริงนั่นเอง (Real Time) ซึ่งเทคโนโลยีที่ใช้จะเป็นระบบ Internet ความเร็วสูงและระบบการประชุมวีดิทัศน์ (VDO Conferencing) ซึ่งนักเรียนสามารถถามคำถามต่างๆ เมื่อตนเองเกิดข้อสงสัยได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการฝากข้อความไว้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ 1) สารสนเทศ (Information) มีการจัดเรียง กำหนดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา (Content) เป็นอย่างดีเนื่องจากสื่อการสอนจะเป็นการจัดการสอนที่ไม่มีครูผู้สอน เนื้อหาในสื่อจะต้องมีความชัดเจน และเข้าใจได้ง่าย 2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) คือ การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากนักเรียนจะมีบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ รวมถึงพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อจึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้อิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของนักเรียน และเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมได้เอง 3) การโต้ตอบ (Interaction) การโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวโปรแกรมและนักเรียนจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจ อีกทั้งเกิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสริมความคิดของตนเองอีกด้วย 4) ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) สื่อจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีผลลัพท์การเรียนรู้ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของการประเมินผลเรียน โดยอาจจะจัดให้อยู่ในรูปแบบของแบบทดสอบ แบบทดสอบทำยหน่วยการเรียนรู้ หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งที่สอดคล้องกับเนื้อหา (มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 3)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้มีการกำหนดให้สถานศึกษาจัดสาระการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ในทุกช่วงชั้น วิทยาศาสตร์เป็นสาระหนึ่งที่สถานศึกษาต้องจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อหลักสูตรใหม่ เพราะตั้งแต่อดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน วิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อโลกและการดำเนินชีวิตด้วยเหตุผลประการแรก คือ โลกปัจจุบันเป็นโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราทุกคนต้องเกี่ยวข้องกับตลอดเวลาไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง และประการที่สอง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า ฉะนั้นพลเมืองทุกคนของประเทศจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิต และสังคมที่มีคุณภาพทั้งในปัจจุบันและอนาคต อันเป็นหน้าที่โดยตรงของการศึกษาวิทยาศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ ด้านความคิด และการปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสได้ค้นพบความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง การที่บุคคลจะอยู่รอดในสังคมได้ปัจจุบันต้องคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นอย่างมีเหตุผล และเมื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญมาก การพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง แต่ในปัจจุบันพบว่าการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของไทยเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีคุณภาพในทุก ๆ ด้านยังอยู่ในขอบเขตจำกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติกล่าวว่าควรพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาให้ส่งผลต่อการพัฒนานักเรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาต่าง ๆ และการเรียนรู้ตลอดชีวิตด้วยตนเอง นอกจากนี้ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตมาก การที่บุคคลอยู่รอดในสังคมได้ต้องเป็นผู้ที่มีความคิด รู้จักคิด รู้จักปัญหา และจากการศึกษาพบว่าการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันเกี่ยวกับเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูผู้สอนยังคงใช้วิธีการสอนแบบเดิม โดยยึดตนเองเป็นศูนย์กลางในการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ และมักเป็นผู้สรุปบทเรียนเอง ทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการฝึกฝนการพัฒนาทักษะการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่บรรลุเป้าหมายในที่สุด (กรมวิชาการ. 2543 : 1)

การเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน มีเทคนิคการสอนมากมายที่เป็นประโยชน์แก่นักเรียน ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย อภิปราย สาธิต หรือวิธีการอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีนักเรียนจำนวนมากก็เป็นการยากที่จะให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ทันกัน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่านักเรียนมีความสำคัญอย่างที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพโดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 12-13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่น่าสนใจและเป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ รู้จักคิดรู้จักทำ รู้จักแก้ปัญหา ร่วมกัน เพื่อให้ตนเองและกลุ่มประสบความสำเร็จ การจัดการเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม หรือทักษะทางสังคม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย เด็กเก่ง เด็กปานกลางและเด็กอ่อนอยู่รวมกัน ซึ่งมีอัตราส่วน 1 : 2 : 1 แล้วให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา และทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย ที่สำคัญนักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิด ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบในการทำงานเท่าๆ กัน มีทักษะในการทำงานกลุ่ม มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน นอกจากช่วยฝึกทักษะทางสังคมแล้วยังฝึกการศึกษาค้นคว้า และช่วยปลูกฝังบุคลิกภาพ ประชาธิปไตยให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนอีกด้วย การเรียนแบบร่วมมือนี้มีหลายรูปแบบ เช่น การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มแข่งขัน (Teams – Games Tournament หรือ TGT) การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams- Achievement Division หรือ STAD) การเรียนแบบร่วมมือแบบเพื่อบูรณาการการอ่านและการเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) การเรียนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยสอนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) ซึ่งรูปแบบการสอนแบบร่วมมือทั้งหมดจะเป็นการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม และทุกคนในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเพื่อผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มเป็นสำคัญ การเรียนการสอนแบบร่วมมือจะเน้นให้นักเรียนรู้จักการใช้ชีวิตร่วมกับคนอื่นในสังคม และรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม ผู้วิจัยเลือกการสอนแบบ STAD (Student Teams – Achievement Division) เป็นรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่ดีว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในห้องเรียนทั้งระดับประถมศึกษา และมีธยมศึกษาเพื่อช่วยให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เพื่อให้การเรียนแบบร่วมมือมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการเรียนแบบร่วมมือที่วัดความสำเร็จของกลุ่ม จากการเปรียบเทียบคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบกับคะแนนเฉลี่ยเดิมที่นักเรียนทำไว้ตั้งแต่ต้น เพื่อให้นักเรียนแข่งขันกับตนเอง และมีโอกาสจะประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน นักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน 2 ประการ คือ เรียนรู้เนื้อหา และช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของกลุ่ม เป็นการเรียนที่มุ่งเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และเป็นวิธีการที่จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน (ทิตนา แคมมณี. 2554 : 99-101)

จากการที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน เห็นว่านักเรียนขาดความกระตือรือร้น ไม่ตั้งใจเรียน ไม่ขยันทบทวนบทเรียน ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการอ่านหนังสือการ์ตูน เล่นเกม เล่นโทรศัพท์มือถือ เล่นคอมพิวเตอร์ คุยเล่นกับเพื่อน ฯลฯ ซึ่งสอดคล้องกับผลการสอบปลายภาคเรียนที่ 2/2555 ในรายมาตรฐาน ว 5.1 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 34.46 (ฝ่ายวิชาการ, โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา. 2555) และยังส่งผลกระทบต่อคะแนน O-NET ของนักเรียนและโรงเรียนอีกด้วย จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) 5 ปีการศึกษาซ้อนหลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในรายมาตรฐาน ว 5.1 มีค่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนน้อยกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ โดยในปีการศึกษา 2555 รายมาตรฐาน ว 5.1 ค่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนมีค่าเท่ากับ 21.95 ซึ่งต่ำกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัดที่มีค่าเท่ากับ 23.75 และต่ำกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศที่มีค่าเท่ากับ 23.26 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.

2555 : ออนไลน์) ซึ่งการเรียนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชายังประสบปัญหาว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายมาตรฐาน ว 5.1 ของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ทำให้ต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ รวมทั้งมีนักเรียนบางส่วนไม่ใส่ใจในการเรียน ไม่ใช้ความคิดไตร่ตรองในการทำกิจกรรมหรือการสอบ ขาดความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์ จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สำหรับรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทางของ Roderic Sim อังใน (มนต์ชัย เทียนทอง. 2537 : 68-72) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การทดลองใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

1.4.2 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยนำแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2542 : 197-204) ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านเทคโนโลยีมีลต์มีเดีย

1.4.3 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 494) ด้วยวิธีการหาประสิทธิภาพของกระบวนการกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.4.4 กรอบแนวคิดของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (1956 : 6-9) ได้จำแนกการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ในการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เป็น 6 ระดับ ผู้วิจัยเลือกใช้ 3 ระดับขั้นของพฤติกรรม ได้แก่

1. ความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehend)
3. การนำไปใช้ (Application)

1.4.5 กรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Robert E. Slavin (อ้างใน พูนศรี อภรณ์รัตน์. 2548 : 100-103) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน (Class Presentation)
2. การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)
3. การทดสอบย่อย (Test)
4. การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores)
5. การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ (Team Recognition)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา อำเภอสัตร์ราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 6 ห้อง เป็นจำนวน 300 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนที่มีความสามารถแบบคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้อง เป็นจำนวน 43 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประกอบด้วยด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จำแนกเป็น

(1) ตัวแปรต้น คือ การเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1.5.4 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้เป็นระบบ และมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ เพื่อมุ่งให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้ดีและบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความซื่อสัตย์ มีระเบียบ วินัย มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม โดยครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำ ช่วยเหลือ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหา ใบกิจกรรม แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Division : STAD) หมายถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนจะต้องพัฒนาความรู้ของตนเองในเรื่องที่ครูผู้สอนกำหนด ซึ่งจะมีการช่วยเหลือตัวความรู้ให้แกกัน มีการทดสอบความรู้เป็นรายบุคคลแทนการแข่งขัน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1 .การนำเสนอเนื้อหาหรือความรู้ใหม่ 2. การทำงานเป็นกลุ่ม 3. การคิดคะแนนพัฒนาการของนักเรียน 4. การประกาศชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยอาศัยเว็บเบราว์เซอร์ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้บทเรียน เป็นสื่อหรือตัวกลางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน โดยในกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบไปด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ และตัวอักษรมาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา ผึกทักษะ ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ตลอดจนสืบค้นข้อมูล และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

4. การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีมิติเดียว

5. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนเกิดจากการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งตั้งเกณฑ์ไว้ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80 โดยมีความหมายดังนี้

ประสิทธิภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความสามารถของนักเรียนด้านความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 4 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่วัดได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนและวัดวัดผลการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จำนวน 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้

7. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. โรงเรียน หมายถึง โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
- 2.3 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- 2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย
- 2.5 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย
- 2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์
- 2.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
- 2.9 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์

2.1.1 ความรู้พื้นฐานหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1.1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

2.1.1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

2.1.1.2.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2.1.1.2.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

2.1.1.2.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แร่ยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเปลี่ยนแปลง การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

2.1.1.2.4 แรงแและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแโน้มถ่วง แรงแนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงแเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

2.1.1.2.5 พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.1.1.2.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

2.1.1.2.7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

2.1.1.2.8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

2.1.1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับ ท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรง ยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิด สารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมี คุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบ เสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของ กระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายใน ระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ การ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและ ทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนใน สาระที่ 5 เรื่อง พลังงาน โดยมีรายละเอียด มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ดังนี้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 4 อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

สาระการเรียนรู้แกนกลาง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบด้วยสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความถี่ต่อเนื่องกัน โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ช่วงความถี่ต่างๆ มีลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น การรับส่งวิทยุ โทรทัศน์ การป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น ไม่อยู่ใกล้เตาไมโครเวฟขณะเตาทำงาน

2.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

2.2.1 แนวคิดและความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) คือการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คนช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม ในการจัดการเรียน การสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ส่วนใหญ่เรามักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน หรือระหว่างนักเรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนเป็นมิติที่มักจะถูกละเลยหรือมองข้ามไป ทั้ง ๆ ที่มีผลการวิจัย ชี้ชัดเจนว่า ความรู้สึกของนักเรียนต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้ มาก ยังมีนักการศึกษาอีกหลายคนได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือและให้แนวคิดดังนี้

Slavin (1995 : 4) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือกัน หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 คน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน จะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งต่อตนเองและต่อเพื่อนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำงานร่วมกันเพื่อให้ทุกคนประสบผลสำเร็จร่วมกัน

Artzt and Newman (1990 : 448-449) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นแนวทางการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกระหว่างพวกเขาที่มีความสำคัญที่จะช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลว ดังนั้นสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหา การเรียนรู้ร่วมกัน ผู้สอนมีหน้าที่คอยให้ความช่วยเหลือชี้แนะแหล่งข้อมูล และจัดหาสื่ออุปกรณ์ให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการเรียนรู้อย่างเต็มที่

สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถที่ต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม ช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จลุล่วงไปได้ โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาชิกในกลุ่มต้องมีการพัฒนา มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำงานอย่างเต็มความสามารถ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

2.2.2 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

ทิสนา แคมมณี (2547 : 98) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คนช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 134) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

จันทรา ดันติพงศานุรักษ์ (2543 : 37) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนแบบร่วมมือหมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนและความสำเร็จของกลุ่มอย่างแท้จริง ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ ตลอดจนการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของกลุ่มด้วย

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 122) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง การที่ครูจัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีคนเก่ง 1 คน คนอ่อน 1 คน อีก 2 คนมีความสามารถปานกลาง นักเรียนทุกคนช่วยเหลือกันในการเรียนสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

พนมพร เผ่าเจริญ (2542 : 225) ได้ให้ความหมายว่า การสอนโดยเน้นการเรียนแบบร่วมมือเป็นเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่ครูจะทำการแนะนำให้นักเรียนทำงานร่วมกัน จนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ร่วมกันทุกคน

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้มีการร่วมมือกันในการแสวงหาเรียนรู้ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน มีการช่วยเหลือกันในการแสวงหาเรียนรู้ คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบต่อการแสวงหาเรียนรู้ของตนเอง และมีส่วนรับผิดชอบต่อ การแสวงหาเรียนรู้ของกลุ่มอย่างเท่าเทียมกัน ความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของแต่ละคน

2.2.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้ของกลุ่ม Slavin ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STAD (Student Team-Achievement Division) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชาและทุกระดับชั้นเพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

TGT (Team-Games-Tournament) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น โดยการใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานแนวความคิด ระหว่างการร่วมมือกับการจัดการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Instruction) รูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียน สำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

Jigsaw ผู้ที่คิดค้นการจัดการเรียนรู้แบบ Jigsaw เริ่มแรกคือ Elliot-Aronson และคณะ หลังจากนั้น Slavin ได้นำแนวความคิดดังกล่าวมาปรับขยาย เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่น ๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าทักษะ

2.2.4 ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

Johnson and Johnson ได้กำหนดลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือกัน (อ้างใน ชิวพร ตบนิยากร. 2538 : 10-11) ไว้ดังนี้

2.2.4.1 สมาชิกกลุ่ม มีความรับผิดชอบร่วมกันช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานร่วมกัน มีการแบ่งปันอุปกรณ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม

2.2.4.2 สมาชิกกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ยอมรับและรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน

2.2.4.3 สมาชิกกลุ่มแต่ละคนมีความรับผิดชอบในตัวเอง และต่องานที่ได้รับมอบหมายกล่าวคือแต่ละคนทำงานอย่างเต็มความสามารถเพื่อการพัฒนาตนเอง ของเพื่อนและของกลุ่ม

2.2.4.4 สมาชิกกลุ่ม มีทักษะในการทำงานกลุ่มและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีครูสอนทักษะการทำงานกลุ่มและประเมินการทำงานกลุ่มของนักเรียน การจัดให้นักเรียนที่ขาดทักษะการทำงานกลุ่มมาทำงานกลุ่มร่วมกัน จะทำให้การเรียนไม่ประสบความสำเร็จ

พนมพร เผ่าเจริญ (2542 : 226) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการสอนที่ให้นักการศึกษาในปัจจุบันสนใจและสนับสนุน เพราะเป็นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยเตรียมนักเรียนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข การสอนแบบนี้เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทางสังคมเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำร่วมจนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนกันทุกคน

2.2.5 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้นักเรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานและบอกนักเรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ จะต้องมียุทธศาสตร์สำคัญที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะทำให้การจัดการเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้ (ทิตินา แคมมณี 2554 : 99-101)

2.2.5.1 การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (positive interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน

2.2.5.2 การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (face-to-face promotive interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

2.2.5.3 ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (individual accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

2.2.5.4 การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interpersonal and small-group-skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งผู้สอนควรสอนและฝึกให้นักเรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

2.2.5.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำให้ผู้สอน หรือนักเรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (metacognition) คือ สามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

2.2.6 ประโยชน์และความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

กรมวิชาการ (2543 : 41) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกเพราะทุกๆ คนร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม ทุกๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน
4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้นักเรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน

6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

ทิศนา แคมมณี (2554 : 101) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2. ช่วยให้นักเรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

3. ช่วยให้นักเรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม และความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปร ต่าง ๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 17) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสแสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3. ส่งเสริมให้มีการช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก วิเคราะห์และตัดสินใจในการเลือกคำตอบ

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และในการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองในด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านบุคลิกภาพ การพัฒนาด้านสังคม การพัฒนาด้านอารมณ์ในเชิงสร้างสรรค์ การเรียนแบบร่วมมือจะช่วยส่งผลให้เกิดการพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสมาชิกกลุ่มทุกคนภายในกลุ่ม และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน มีการจัดการกับอารมณ์ของตนเองได้ดี มีทักษะทางสังคมที่ดี มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างนักเรียนในชั้นเรียน และเป็นการฝึกประสบการณ์การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสร้างสรรค์และปกติสุข

2.3 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ภาโฉน เข้มเพ็ชร. (2547. หน้า 10 - 11) กล่าวว่า การเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่ดีถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในห้องเรียน ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดย โรเบิร์ต อี สลาวิน (Robert E. Slavin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นว่าเป็นประโยชน์ในการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้อำนวยการโครงการการศึกษาในระดับประถมศึกษาศูนย์การวิจัยประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีปัญหาด้านวิชาการ แห่งมหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ (Johns Hopkins University) ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ได้เสนอความคิดเห็น เพื่อให้การเรียนแบบร่วมมือมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจอห์นสันและจอห์นสัน ในเรื่องขององค์ประกอบพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือดังกล่าวข้างต้น การเรียนตามรูปแบบ STAD ซึ่งมีความหมายมาจากคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ว่า

S – Students หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ซึ่งรวมกันในห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมทางการเรียนเดียวกัน

T – Team หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่มีสมาชิกที่คละความสามารถทางการเรียน ผู้ที่มีความรู้จะต้องอธิบายให้ความช่วยเหลือแก่สมาชิกที่ยังไม่เข้าใจ

A – Achievement หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม จะดูได้จากการประเมินตามสภาพจริงของสมาชิกในกลุ่ม และแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น

D – Division หมายถึง การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณกลุ่มละ 4 – 5 คน โดยมีอัตราส่วนระหว่างนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็น 1 : 2 : 1

การเรียนตามรูปแบบการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่วัดความสำเร็จของกลุ่ม จากการเปรียบเทียบคะแนนที่นักเรียนได้ จากการทำแบบทดสอบกับคะแนนเฉลี่ยเดิมที่นักเรียนทำไว้ตั้งแต่ต้น เพื่อให้นักเรียนแข่งขันกับตนเองและมีโอกาสจะประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน นักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน 2 ประการ คือ เรียนรู้เนื้อหาและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของกลุ่ม และเป็นการเรียนที่มุ่งเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และเป็นวิธีการที่จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน โดยจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 – 6 คน แบ่งคละตามระดับความสามารถประกอบด้วยคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน หรืออาจจะปรับตามความเหมาะสมในกรณีที่จะต้องมีสมาชิกมากกว่า 4 คน หลังจากครูนำเสนอบทเรียน นักเรียนจะได้ศึกษาใบงาน หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยกันในกลุ่มของตน และต้องพยายามที่จะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจเนื้อหาและรายละเอียดทั้งหมด จากนั้นก็จะมี การทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนของแต่ละคนไปคิดเป็นคะแนนพัฒนาการเพื่อนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม และกลุ่มที่ได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล (Reward) เป็นประกาศนียบัตรหรือสิ่งของ

2.3.1 องค์ประกอบของการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ซานธิป พรกุล (2554. หน้า 101)ได้เสนอองค์ประกอบของการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียน (class presentation) ผู้สอนเริ่มต้นด้วยการสอนวิธีต่าง ๆ เช่น การบรรยาย การอภิปราย ประกอบกับการใช้สื่อ โดยนักเรียนระลึกลอยู่เสมอว่าต้องตั้งใจเรียนรู้เพื่อจะได้คะแนนทดสอบดี ๆ เพราะคะแนนที่ได้รับจะเป็นคะแนนของทีมด้วย

2. ทีม/กลุ่ม (teams) ประกอบด้วยนักเรียน 4-5 คน ที่คละความรู้ความสามารถ มีหน้าที่เรียนรู้บทเรียน ทำแบบทดสอบทำห่วยการเรียน ตรวจสอบคำตอบ อภิปรายซักถามข้อสงสัย ช่วยแก้ความเข้าใจที่ผิด ยอมรับซึ่งกันและกัน มีความสัมพันธ์อันดี เตรียมการให้แต่ละคนพร้อมที่จะทำ

คะแนนให้ดีในการทดสอบทำยบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดสอบ (quizzes) หลังจากเรียนและฝึกในทีม 1-2 ครั้ง ครูทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกันระหว่างทดสอบ นักเรียนทุกคนจึงต้องรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน

4. คะแนนความก้าวหน้ารายบุคคล (Individual Improvement Score) มีจุดประสงค์ให้นักเรียนตั้งใจ ขยัน พยายามให้มากขึ้น ทุกคนได้คะแนนสูงจากฐานของตนเอง

5. การรับรางวัลของทีม (team recognition) ทีมอาจได้รับประกาศนียบัตร หรือรางวัล ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ หรือสูงกว่าเกรดประมาณร้อยละ 20

2.3.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

พุนศรี อภรณ์รัตน์ (2548. หน้า 100 - 103) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันที่ Robert E. Slavin และคณะ ได้พัฒนาขึ้น เป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกัน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน (Class Presentation)

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (Test)

ขั้นที่ 4 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores)

ขั้นที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ (Team Recognition)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทั้ง 5 ขั้น มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ประกอบด้วยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แจ้งคะแนนฐานของแต่ละบุคคล บอกเกณฑ์และรางวัล ทบทวนความรู้และสอนเนื้อหาใหม่ของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้องโดยครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนต้องใช้กิจกรรมการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะของเนื้อหาบทเรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบคำอธิบายของผู้สอน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียน

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ซึ่งสมาชิกกลุ่มจะมีความแตกต่างกันเรื่องระดับสติปัญญา ซึ่งหน้าที่สำคัญของกลุ่มก็คือการเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กิจกรรมของกลุ่มจะอยู่ในรูปการอภิปรายหรือการแก้ปัญหาร่วมกันการแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อนในกลุ่ม กลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะต้องช่วยสอนเสริมเพื่อให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาสิ่งที่เรียนมาทั้งหมด ซึ่งการทำงานของกลุ่มเน้นความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม การนับถือตนเอง (Self- Esteem) และการยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อนซึ่งสิ่งที่นักเรียนควรคำนึงถึงคือ นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้ นักเรียนไม่สามารถศึกษาเนื้อหาจบคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจ ถ้าหากไม่เข้าใจควรปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนปรึกษาผู้สอน และในการปรึกษาในกลุ่มไม่ควรส่งเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่น และให้แต่ละกลุ่มย่อยศึกษาหัวข้อที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนจากใบงานหรือแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนดประมาณ 2 - 3 ข้อโดยสมาชิกในกลุ่มช่วยกันปฏิบัติตามใบงานและแบ่งหน้าที่การทํากิจกรรมดังนี้

คนที่ 1 อ่านคำถาม ระบุข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องหาคำตอบ

คนที่ 2 จัดหาข้อมูลและวางแผนการดำเนินแก้ปัญหา

คนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาและเขียนรายงานแสดงการแก้ปัญหา พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ

คนที่ 4 ประเมินขั้นตอนทั้งหมดและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อยหลังจากเรียนไปแล้ว นักเรียนจะต้องไปรับการทดสอบ โดยผู้สอนทำการทดสอบวัดความเข้าใจประมาณ 15-20 นาทีและคะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่มที่เรียกว่า คะแนนกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ซึ่งในการทดสอบนักเรียนทุกคนจะทำข้อสอบตามความสามารถของตนโดยไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 4 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน (Base Score) โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นจากครั้งก่อนหรือไม่ นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม หรืออาจไม่ได้เลยถ้าหากได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน

ในการทดสอบแต่ละครั้งนักเรียนแต่ละคนจะได้คะแนนพัฒนา จากนั้นก็จะนำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดผู้สอนจะให้รางวัล การที่กลุ่มประสบความสำเร็จได้นั้นต้องขึ้นอยู่กับคะแนนของสมาชิกทุกคน สลาวิน (Slavin) ได้ให้แนวปฏิบัติการคิดคะแนนพัฒนาไว้ดังนี้ ให้นำคะแนนแบบทดสอบของแต่ละคนไปเทียบกับคะแนนฐาน (Base Score) แล้วคิดเทียบเป็นคะแนนพัฒนาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำคะแนนพัฒนาของสมาชิกในกลุ่มมารวมกันแล้วนำมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนสูงหรือถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็จะได้รับรางวัล ซึ่งเป็นเครื่องหมายแห่งความสำเร็จ การคิดคะแนนฐานทำได้โดยการนำระดับผลการเรียนในวิชาเดียวกันของภาคเรียนที่ผ่านมา หรือคะแนนจากหน่วยทดสอบที่ผ่านมา แล้วนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนฐานโดยในการสอบแต่ละครั้งจะต้องมีคะแนนเต็มเท่ากันคือ 100 คะแนน เช่น ถ้าสมศักดิ์ทำการทดสอบ 4 ครั้ง ได้คะแนนดังนี้ 80, 86, 78 และ 92 คะแนนตามลำดับ สมศักดิ์จะมีคะแนนฐาน 84 คะแนน แล้วนำคะแนนฐานไปเปรียบเทียบคิดหาคะแนนพัฒนา (improvement Points) โดยมีเกณฑ์ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนา (Improvement Points)

ส่วนต่างของคะแนนทดสอบย่อยกับคะแนนฐาน/แต่ละคน	คะแนนพัฒนา
ได้ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ได้ต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
ได้เท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่า 1-10 คะแนน	20
ได้สูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	30

ที่มา : วัชรา เล่าเรียนดี,เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ (นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์,2548), 129.

ในการทดสอบแต่ละครั้งนักเรียนทุกคนจะต้องรู้คะแนนฐานของตนเองก่อนแล้วคำนวณว่าตนเองจะต้องทำคะแนนอีกเท่าไรถึงจะได้คะแนนพัฒนาตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งคะแนนพัฒนาของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความพยายามที่จะทำคะแนนการทดสอบให้มากกว่าคะแนนฐานเพื่อผลประโยชน์ของตนเองและของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนสูงหรือถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็จะได้รับรางวัล ซึ่งเป็นเครื่องหมายแห่งความสำเร็จ

ขั้นที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ กลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนถึงเกณฑ์ที่ผู้สอนตั้งไว้ โดยกำหนดรางวัล ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มเก่งมาก และกลุ่มยอดเยี่ยม โดยใช้เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาของกลุ่ม ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รางวัล

คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับการพัฒนา
0-15	กลุ่มเก่ง
16-25	กลุ่มเก่งมาก
26-30	กลุ่มยอดเยี่ยม

ที่มา : วัชรา เล่าเรียนดี,เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ (นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์,2548), 130.

จากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จะเห็นได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันในขณะเรียน ซักถามปัญหากันอย่างอิสระคนเก่งสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มได้เข้าใจแนวคิดและมโนคติได้กระจ่างชัดขึ้น นักเรียนสามารถอภิปรายถึงข้อดีข้อเสียของการหาคำตอบในปัญหาวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งปัญหาวิทยาศาสตร์เป็นปัญหาที่ทำหายและมีปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียนแต่ละคน ในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกัน จะทำให้เกิดความก้าวหน้าที่ละน้อยและเป็นประสบการณ์ที่มีค่า ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนั้นมีความหมายมากกว่าแค่การเอานักเรียนมารวมกัน

ทำงานเป็นกลุ่มย่อยเท่านั้น แต่เป็นการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อกลุ่ม และส่วนรวม โดยการช่วยเหลือซึ่งกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และกัน เห็นคุณค่าของความแตกต่างระหว่างบุคคล ยอมรับความสามารถของตนเองและของผู้อื่น การถือเอาถือเราจะลดลงไป นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนมีคุณลักษณะนิสัยที่ดี เช่น ความสามัคคี มีน้ำใจ มีระเบียบวินัย เป็นต้น

ชนาธิป พรกุล (2554. หน้า 105) กล่าวว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ เมื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะมีขั้นตอน หรือลำดับ ดังนี้

1. ขั้นการสอน เวลาประมาณ 1-2 คาบ
 - 1.1 นำเข้าสู่บทเรียน และจัดทีมละ 4 คน คณะความสามารถ
 - 1.2 สอนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสาธิตมโนทัศน์ และทักษะ ประกอบการยกตัวอย่าง และใช้สื่อ ถามคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
 - 1.3 ให้นักเรียนทบทวน เตรียมตัวตอบคำถาม สุ่มถามคำถาม และให้ข้อมูลย้อนกลับ
2. ขั้นการศึกษาของทีม เวลาประมาณ 1-2 คาบ
 - 2.1 ให้ทีมจัดเก้าอี้เป็นกลุ่ม และตั้งชื่อทีม
 - 2.2 บอกกฎการทำงานกลุ่ม
 - 2.3 แจกคำถาม และคำตอบ ทีมละ 2 คน
 - 2.4 แนะนำให้นักเรียนจับคู่กันถาม และตอบ ถ้าใครตอบไม่ได้ ทีมต้องช่วยกันอธิบาย ทีมต้องแน่ใจว่าตอบได้คะแนน 100

ขณะนักเรียนศึกษาเป็นทีม ผู้สอนเดินไปนั่งใกล้ ๆ ทีม เพื่อสังเกตการทำงาน และให้กำลังใจ
3. ขั้นการทดสอบ เวลาประมาณ ½ คาบ
 - 3.1 จัดเก้าอี้เรียงเป็นแถว ทดสอบเป็นรายบุคคล
 - 3.2 ตรวจสอบและให้คะแนนทีมก่อนการสอนครั้งต่อไป
4. ขั้นการรับรางวัลของทีม เริ่มต้นบทเรียนจึงคะแนนความก้าวหน้า และคะแนนของทีม

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันวงการศึกษาของไทยได้มีความตื่นตัวอย่างมากเกี่ยวกับการพัฒนาการ และการใช้งาน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียน CAI (Computer – Assisted Instruction) เนื่องจากนักการศึกษาได้ตระหนักถึงประโยชน์ และความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว ในการถ่ายทอดองค์ความรู้แก่นักเรียนทั้งในสถานศึกษาก็ตาม ดังจะเห็นได้จากสถานศึกษาหลายแห่งได้ริเริ่ม โครงการพัฒนาบทเรียน CAI ขึ้น เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะต่าง ๆ ทั้งการสอนเสริมในกรณีที่นักเรียนขาดเรียน ในการสอนแทนผู้สอนในกรณีที่เนื้อหาซับซ้อน เป็นต้น

แนวโน้มของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI ในอนาคตอันใกล้นี้คาดการณ์กันไว้ว่าจะเปลี่ยนแปลงจากระบบที่ใช้งานโดยลำพังไปเป็นระบบที่ใช้งานผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจากอัตราการขยายตัวการใช้งานทางด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีจำนวนมากขึ้นทุก ๆ ชั่วโมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นพัฒนาการของบทเรียน CAI จึงปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอใหม่ไปเป็นบทเรียนที่นำเสนอบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งาน ซึ่งได้แก่ บทเรียน WBI นั่นเอง (มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 1-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย (Web Based Instruction : WBI) ได้มีการเรียกในภาษาไทยหลายชื่อต่างกัน เช่น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสอนผ่านเว็บ การเรียน การสอนผ่านเว็บ การสอนบนเครือข่ายหรืออาจมีชื่ออื่นแล้วแต่จะเรียกกัน แต่ก็มีความหมายเดียวกัน คือ การสอนโดยใช้เว็บเป็นสื่อ นักเรียนสามารถใช้เวลาใดก็ได้ จากสถานที่ใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของนักเรียน เพียงแต่นักเรียนนั้นต้องสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าไปศึกษา นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสาร สนทนา อภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียนด้วยกัน ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้โดยใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมสนทนา บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ได้นำเอาคุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด กิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่งผลให้นักเรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรมและโลกมากขึ้น เพราะเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถจัดหาข้อมูลสารสนเทศมากมายมหาศาลจากทุกหนทุกแห่งทั่วโลกแก่นักเรียน ในลักษณะที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ นอกจากนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังเปิดโอกาสให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนมากขึ้น โดยไม่จำกัดการปฏิสัมพันธ์ไว้แต่เพียงในห้องเรียน ผู้สอนสามารถให้ผลย้อนกลับ (Feedback) แก่นักเรียนได้ทันทีโดยไม่ต้องรอให้ถึงเวลาเรียนและนักเรียนสามารถใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยสำรวจปัญหาต่าง ๆ ที่นักเรียนมีความสนใจตามความถนัดของตนเอง ซึ่งถือเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของนักเรียน

การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web - Based Instruction) เว็บการเรียนรู้ (Web - Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web - Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet - Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet - Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW - Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW - Based Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web - Based Instruction) ซึ่งน่าจะเป็นแบบที่ใช้และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด ทั้งนี้มีผู้นิยมและให้ความหมายเอาไว้หลายนิยาม ได้แก่

มนต์ชัย เทียนทอง (2544 : 73) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Browser) เป็นตัวจัดการ

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2545) ให้ความหมาย WBI ว่าเป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุก ๆ ทาง

ณรงค์เดช ชัยวรรณ และคณะ (2546) ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอนสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาโดยมีลักษณะที่ผู้สอน และนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87) ให้ความหมายว่า เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากรเว็บไซต์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ภาสกร เรืองรอง (2544) ให้ความหมาย WBI (Web Based Instruction) คือ การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือการดำเนินการจัดสถานการณ์การเรียนการสอนผ่านทางระบบเครือข่าย โดยมีกำหนดเงื่อนไขและกิจกรรม

Khan (1997 : 6) ให้ความหมายว่า โปรแกรมการเรียนการสอนที่เป็นระบบการเรียนรู้ ที่มีคุณค่าทั้งทางด้าน อบรม ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้

Horton (2000 : 2) ให้ความหมายว่า การนำเอาความเทคโนโลยีของเว็บมาประยุกต์ ใช้เพื่อการเรียนการสอนและการอบรมดังนั้น พอจะสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

Relan and Gillani (1997) กล่าวถึง การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง ซึ่งเป็นการกระทำของครูในการเตรียมการคิดกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซิมและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวิลด์ไวด์เว็บ

2.4.2 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จากนิยามความหมายของบทเรียน WBI ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เมื่อพิจารณาถึงการใช้งานเทคโนโลยีของเว็บ และใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการนำเสนอภายใต้กรอบของระบบการเรียนการสอน บทเรียน WBI จะประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2544 : 3)

2.4.2.1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media)

- (1) ข้อความ กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว (Text, Graphics and Animation)
- (2) วิดีทัศน์ และเสียง (Video Stream and Sound)

2.4.2.2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)

2.4.2.3 การจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management)

2.4.2.4 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support)

- (1) อิเล็กทรอนิกส์บอร์ด (Electronic Board) เช่น BBS, Web board
- (2) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
- (3) การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Relay Chat) เช่น Chat room, ICQ, IRC, Net Meeting

Net Meeting

ส่วนประกอบ 3 ส่วนแรกเป็นสื่อต่างๆ ที่นำเสนอโดยใช้หลักการของไฮเปอร์เท็กซ์ โดยเน้นการปฏิสัมพันธ์ พร้อมทั้งมีระบบการจัดฐานข้อมูลเพื่อใช้ควบคุม และจัดการบทเรียน ได้แก่ระบบลงทะเบียน การตรวจเช็คข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน และการตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นต้น ในขณะที่ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน เป็นส่วนที่อำนวยความสะดวกต่อกระบวนการเรียนการสอน เป็นส่วนอำนวยความสะดวกต่อกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถติดต่อกับผู้ดูแลบทเรียน และสนับสนุนการทำกิจกรรมของบทเรียน เช่น การอภิปรายปัญหาาร่วมกันผ่านบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งการซักถามปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในส่วนนี้ไม่มีในบทเรียน CAI ทัวไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ประเภทของบทเรียนช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จำแนกออกเป็น 3 ประเภทตามระดับความยาก ได้แก่ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 4)

2.4.3.1 Embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก ซึ่งจัดเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐาน ที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI/CBT ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

2.4.3.2 IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จากบทเรียนประเภทแรกโดยมีเน้นการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่างๆ ทั้งข้อความกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้ต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML, Perl เป็นต้น

2.4.3.3 IMMWBI (Interactive Multimedia WBI) เป็นบทเรียน WBI ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของ มัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียง และการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหว และเสียง ของบทเรียนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้น มีความยุ่งยากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วยเพื่อให้การตรวจรับของบทเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์ เป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่นเช่น การเขียนคุกกี้ (Cookies) จะช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับตัวบทเรียนที่อยู่ในไคลเอนท์ เป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ ได้แก่ Java Script, ASP และ PHP เป็นต้น

2.4.4 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.4.4.1 ข้อดีของบทเรียนช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- (1) อัตราการขยายตัวของจำนวนผู้ใช้มีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ
- (2) สามารถเชื่อมต่อได้ทุกที่ที่มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- (3) ไม่มีข้อจำกัดทางด้านแพลตฟอร์ม
- (4) ไม่มีค่าใช้จ่ายหรือเสียค่าใช้จ่ายไม่สูง
- (5) สามารถปรับปรุงข้อมูลได้ง่าย
- (6) ไม่จำเป็นต้องพกพาแผ่น CD-ROM

2.4.4.2 ข้อจำกัดของบทเรียนช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- (1) ความเร็วของแบนวิดท์ที่ใช้ใช้งาน
- (2) ไม่รองรับการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวขนาดใหญ่ๆ

2.4.5 สถาปัตยกรรมของระบบ

สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียน WBI ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

2.4.5.1 เครื่องไคลเอนท์ (Client) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ที่มีสมรรถนะสูงเพียงพอที่จะต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยความรวดเร็ว โดยมีความสามารถด้านมัลติมีเดีย ประกอบด้วยซีพียูที่มีความเร็วสูง และมีหน่วยความจำชั่วคราวขนาดเพียงพอ ติดตั้งแผงวงจรเสียงพร้อมลำโพง รวมทั้งมีแผงวงจรเครือข่ายสำหรับเชื่อมต่อเข้ากับระบบ

2.4.5.2 การต่อเชื่อมเข้าระบบเครือข่าย (Network Connectivity) เป็นการเชื่อมต่อเครื่องไคลเอนท์เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตผ่านบริษัทที่บริการด้านอินเทอร์เน็ต โดยใช้โมเด็มและคู่สายโทรศัพท์ หรือใช้สายเช่า

2.4.5.3 เว็บเบราว์เซอร์และปลั๊กอิน (Web Browser and Plug-ins) เป็นโปรแกรมนำเสนอบทเรียนโดยใช้เทคโนโลยีของเว็บ ได้แก่ Hypertext Transfer Protocol โดยใช้โปรโตคอลแบบ TCP/IP เช่น Netscape Navigator, Internet Explorer, Net Captor, NCSA Mosaic, Firefox และ Google Chrome เป็นต้น พร้อมด้วยปลั๊กอินซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยการนำเสนอไฟล์ภาพ และไฟล์เสียงผ่านเว็บเบราว์เซอร์

2.4.5.4 บทเรียน WBI ติดตั้งไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ใด ๆ ที่ต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต

2.5 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทางของ Roderic Sim อ้างใน (มนต์ชัย เทียนทอง 2537 : 68-72) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.5.1.1 การกำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Specify Title and Define General Objective) การเลือกหัวเรื่องที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ควรคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล เนื่องจากเป็นการเรียนรู้รายบุคคล หัวเรื่องที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม หรือเรียนด้วยวิธีอื่น หากนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์อาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร ลักษณะเนื้อหาวิชาที่ใช้ได้ผลดีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ วิชาทางด้านทฤษฎีที่เน้นความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ส่วนวิชาทางด้านปฏิบัติ หรือวิชาประลอง จะสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ยาก เมื่อพิจารณาหัวเรื่องได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดเค้าโครง ขอบเขต และมโนคติของเนื้อหาที่จะนำเสนอเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.5.1.2 การวิเคราะห์นักเรียน (Audience Analysis) การเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับนักเรียนได้โดยง่าย เนื่องจากเป็นการดำเนินการแบบเผชิญหน้า (Face to Face) แต่การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาค่อนข้างตายตัว ไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ของนักเรียนได้ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์นักเรียนก่อนเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ระดับความรู้ความสามารถ และความสนใจต่อการเรียน เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับกลุ่มนักเรียนอย่างแท้จริง

2.5.1.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Analysis) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้เป็นแนวทางการจัดการของบทเรียนให้ดำเนินไปตามกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียน โดยบ่งบอกถึงสิ่งที่บทเรียนคาดหวังจากนักเรียนว่า นักเรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมใดๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกมาภายหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมดังกล่าวนักเรียนไม่เคยทำได้มาก่อน และต้องเป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือสังเกตได้ เพื่อจะได้ประเมินว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

2.5.1.4 การเขียนข้อสอบ (Write Test Item) ข้อสอบที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ เช่น แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ หรือแบบวัดผลใดๆ ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของนักเรียนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อหรือไม่ ดังนั้นการออกข้อสอบจึงต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์เป็นหลัก จำนวนข้อสอบที่จะต้องออกในชั้นตอนนี้ก็คือ 1-3 ข้อต่อหนึ่งวัตถุประสงค์ สำหรับข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์มากที่สุดคือ ข้อสอบแบบเลือกตอบ แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด สำหรับข้อสอบแบบอัตนัยจะยากต่อการตรวจวัดผล

2.5.1.5 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ชั้นตอนนี้เน้นว่ามีความสำคัญในการที่จะได้มา ซึ่งเนื้อหาบทเรียน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเป็นแนวทางในการรวบรวมและวิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมากที่สุด เพื่อให้การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นระบบและสะดวกยิ่งขึ้น จึงสามารถใช้วิธีการต่างๆ ในการรวบรวมเนื้อหา เช่น แบบปะการัง (Coral Pattern) ช่วยรวบรวมเนื้อหาแต่ละวัตถุประสงค์ และเขียน Network Diagram เพื่อจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเรื่องย่อย นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการอื่นๆ ที่จะอำนวยความสะดวกในการรวบรวมเนื้อหาให้สมบูรณ์ที่สุด

2.5.2 การออกแบบ (Design) ประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ดังนี้

2.5.2.1 การออกแบบคอร์สแวร์ (Courseware Design) บทเรียนคอมพิวเตอร์มาจากพื้นฐานเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมตามหลักการของ Robert Gagne ในชั้นตอนนี้ จึงเป็นการออกแบบตัวบทเรียนหลังจากที่ผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์แล้ว การออกแบบจะต้องพิจารณาทั้งกระบวนการเรียนรู้ว่าจะดำเนินการนำเสนอเนื้อหาและจัดการบทเรียนอย่างไร จึงจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน กระบวนการดังกล่าวนี้รวมถึงรูปแบบการนำเสนอบทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อ การใช้คำถามระหว่างบทเรียน การตัดสินใจตอบ การเสนอสิ่งเร้าและการให้ข้อมูลย้อนกลับ การเสริมแรง และส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง บทเรียนที่ได้จากขั้นตอนนี้เรียกว่าคอร์สแวร์ (Courseware) ซึ่งหมายถึง ตัวบทเรียนที่พร้อมสำหรับนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน คำถามระหว่างบทเรียน แบบทดสอบหลังบทเรียน และส่วนอื่นๆ ที่ผ่านการออกแบบโดยใช้หลักการของบทเรียนโปรแกรม

2.5.2.2 การออกแบบผังงาน และบทดำเนินเรื่อง (Lesson Flowchart and Storyboard Design)

(1) ผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนว่าส่วนใดเกี่ยวข้องกับส่วนใด และส่วนใดมาก่อนหลัง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน โดยทั่วไปมักจะเขียนผังงานก่อนบทดำเนินเรื่อง แต่อาจเขียนพร้อมๆ กันก็ได้

(2) บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยร่างเป็นเฟรมย่อยๆ ตั้งแต่เฟรมแรก ซึ่งเป็นบทนำเรื่องจนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องประกอบด้วย ข้อความ ภาพ คำถาม คำตอบ รวมทั้งรายละเอียดอื่นๆ ในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์ หรือภาพยนตร์ การออกแบบบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนง่ายขึ้นและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลังอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้จัดทำเนื้อหาเชิงธุรกิจเป็นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพของคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุ่มควบคุม บทเรียน และส่วนอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำเสนอบทเรียน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนไม่ให้เกิดความเมื่อยล้า หรือเบื่อหน่ายโดยง่าย เนื่องจากนักเรียนต้องศึกษาบทเรียนเป็นเวลานาน นอกจากจะเป็นการสร้างความสนใจแล้ว การจัดหน้าจอภาพที่ดีจะช่วยให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยและคล่องตัว สามารถใช้บทเรียนได้โดยไม่มีอุปสรรคใดๆ การออกแบบจอภาพจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ ความสามารถในการแสดงภาพสีของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความละเอียดของภาพ ขนาดของจอ รูปแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร พื้นหลัง และวิธีการปฏิสัมพันธ์ ส่วนต่างๆ เหล่านี้นับว่าเป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้หน้าจอภาพของบทเรียนน่าสนใจและชวนติดตาม ในทางปฏิบัติการออกแบบผังงาน การออกแบบบทดำเนินการ และ การออกแบบหน้าจอภาพ จะต้องพิจารณาควบคู่ไปด้วยกัน

2.5.3 การพัฒนา (Development) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.5.3.1 การเตรียมการ (Preparation Phase) เมื่อได้บทเรียนที่อยู่ในรูปของบทดำเนินการเรื่อง และผังงาน พร้อมทั้งมีแนวทางในการจัดหน้าจอภาพเรียบร้อยแล้ว การพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์จะเป็นเรื่องที่ยากขึ้น ในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการโดยนักคอมพิวเตอร์ที่มีความชำนาญ ด้านการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียน ก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องเตรียมวัสดุต่างๆ เช่น ภาพ ข้อความ และเสียง โดยจัดหาจากแหล่งต่างๆ หรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างขึ้นแล้วเก็บบันทึกไว้ก่อน เพื่อนำไปใช้พัฒนาบทเรียนในขั้นต่อไป

2.5.3.2 การสร้างบทเรียน (Develop the Lesson) หลังจากการเตรียมข้อความ ภาพ เสียง และเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบบทเรียนแล้ว ขั้นต่อไปก็คือ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามบทดำเนินการเรื่องทีละเฟรมๆ จนครบทุกเฟรม โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียน ขั้นตอนนี้จึงเป็นการใช้ข้อมูลที่เตรียมการมาทั้งหมดในขั้นต้นแรก เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในส่วน of ข้อความ ซึ่งเป็นเนื้อหาบทเรียนหรือคำอธิบาย อาจจะพิมพ์เข้าโดยตรงในขั้นตอนนี้ก็ได้ หากมิได้เตรียมไว้ก่อนในขั้นของการเตรียมการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสร้างบทเรียนโดยใช้ระบบนิพจน์บทเรียน เนื่องจากโปรแกรมเหล่านี้ได้เอื้ออำนวยความสะดวกต่อการพิมพ์ข้อความในส่วน of เนื้อหาเป็นอย่างมาก

2.5.3.3 การรวมบทเรียนและดำเนินการจัดการบทเรียน (Lesson Integration and Managing) ในขั้นตอนนี้เป็นการรวมบทเรียนแต่ละส่วนเข้าด้วยกันเป็นโมดูลหรือเป็นบทเรียน พร้อมทั้งผนวกข้อสอบ สื่อ กิจกรรม และการตรวจรับเข้าด้วยกัน เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์ตามผังงานที่ออกแบบไว้ในขั้นต้นแรก พร้อมทั้งจัดรูปแบบการนำเสนอและเขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียน ซึ่งได้แก่ ฐานข้อมูลของบทเรียน เช่น ฐานข้อมูลของนักเรียน ฐานข้อมูลข้อสอบ หรือโปรแกรมการจัดการส่วนอื่นๆ เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนด้วยตนเองได้ ทั้งในลักษณะ Standalone หรือ Web-Based ตามความต้องการของผู้พัฒนา

2.5.3.4 การสร้างเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) เอกสารประกอบบทเรียน ได้แก่ คู่มือการใช้งาน การแนะนำ และการติดตั้งและบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อชี้แนะให้นักเรียนทราบถึงข้อแนะนำต่างๆ รวมถึงวิธีการติดตั้งบทเรียนเข้ากับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังรวมถึงแผนการเรียนรู้ (Learning Map) เพื่อแนะแนวทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 การทดลองใช้ (Implementation) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.5.4.1 การทดลองใช้รายบุคคล (Individual Tryout) โดยนำไปใช้กับนักเรียนที่เกี่ยวข้องจำนวน 1-3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ความชัดเจนของคำสั่งบทเรียน ความสมบูรณ์ของเนื้อหา และส่วนของการจัดการบทเรียน ผลลัพธ์ที่ได้จะนำไปใช้ปรับปรุงบทเรียนต่อไป

2.5.4.2 การทดลองใช้กลุ่มย่อย (Small Group Tryout) บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการทดลองใช้รายบุคคล และผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มย่อยในขั้นต่อไป ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีจำนวนตั้งแต่ 6-12 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนจำนวนเท่าๆ กัน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ความชัดเจนของคำสั่งบทเรียน ความสมบูรณ์ของเนื้อหา และส่วนของการจัดการบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะนำบทเรียนไปใช้จริงในขั้นต่อไป

2.5.5 การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลบทเรียนในขั้นนี้เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วกับกลุ่มเป้าหมายในภาคสนาม (Field Test) ที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 35 คนขึ้นไป เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เช่น การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำได้จากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละบทเรียน หรือคะแนนเฉลี่ยจากคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังบทเรียน สำหรับวิธีการประเมินผลที่ได้รับความนิยมในกลุ่มนักวิจัยคือ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Achievement) ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนโดยวิธีปกติ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง (Experimental Group) และกลุ่มควบคุม (Control Group) โดยให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนโดยวิธีปกติ หลังจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบชุดเดียวกันในเวลาเดียวกัน หลังจากนั้นจึงสรุปผลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ยังมีอีกหลายวิธีที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เช่น การหาความคงทนทางการเรียนของนักเรียน (Retention of learning) การหาความพึงพอใจในการเรียน (Satisfaction) และการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น หลังจากประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์จนผ่านการยอมรับแล้ว ขั้นสุดท้ายก็คือ การเผยแพร่บทเรียนโดยการบันทึกลงสื่อคอมพิวเตอร์หรือติดตั้งลงในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามลักษณะของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้จริงตามวัตถุประสงค์ต่อไป

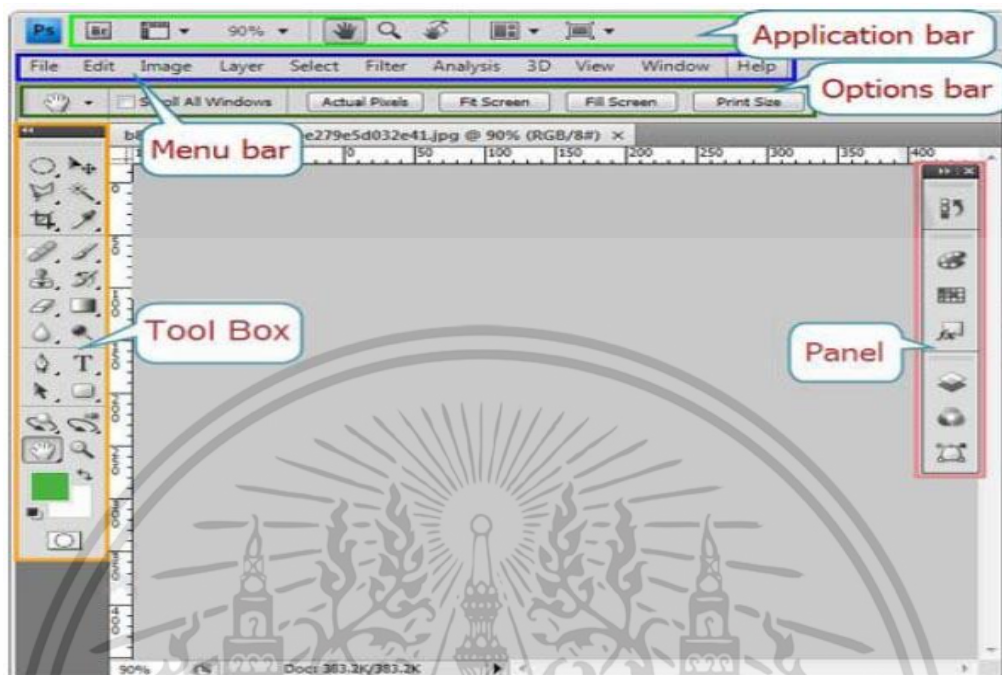
2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.6.1 โปรแกรม Adobe Photoshop CS4

2.6.1.1 ความหมายของโปรแกรม Adobe Photoshop CS4

โปรแกรม Photoshop เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมือมากมายเพื่อสนับสนุนการสร้างงานประเภthingsพิมพ์ งานวิดิทัศน์ งานนำเสนอ งานมัลติมีเดีย ตลอดจนงานออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ หน้าจอของโปรแกรม Photoshop CS 4 ประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ 1. เมนู (Menu)

Bar) 2. แอปพลิเคชันบาร์ (Application bar) 3. แถบกำหนดรูปแบบของเครื่องมือที่ใช้งาน (Option Bar) 4. Panel 5. กล่องเครื่องมือ (Tool Box)



ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงหน้าตาส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม

2.6.1.1.1 เมนู (Menu Bar) หรือแถบคำสั่งที่เก็บชุดคำสั่งสำหรับจัดการไฟล์งานที่เปิดใช้งานใน Photoshop Cs4 โดยแบ่งการทำงานออกเป็นหมวดหมู่ดังนี้

ชุดคำสั่งรูปแบบการทำงาน

(1) File ใช้จัดการไฟล์ลักษณะต่างๆ เช่น การสร้างไฟล์ใหม่, การเปิดไฟล์ภาพ, การบันทึก, การนำเข้าไฟล์และการส่งออกไฟล์เพื่อการทำงานในลักษณะต่างๆ

(2) Edit เป็นชุดคำสั่งในหมวดหมู่การแก้ไข เช่น การตัด, คัดลอก, การวาง รวมถึงการปรับแต่งค่าเบื้องต้นของโปรแกรม

(3) Image เป็นชุดคำสั่งในหมวดหมู่การปรับแต่งภาพ เช่น การปรับสี, แสง, ความคมชัด, การลดขนาดภาพและเพิ่มขนาดพื้นที่ใช้งาน เป็นต้น

(4) Layer เป็นชุดคำสั่งที่ใช้จัดการกับเลเยอร์ ทั้งการสร้างเลเยอร์ใหม่ แลเปลี่ยนเลเยอร์และจัดการเลเยอร์ด้านต่างๆ

(5) Select เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับเลือกพื้นที่การใช้งานของรูปภาพ หรือใช้ร่วมกับคำสั่งที่อยู่ในทูลพาเนล

(6) Filter เป็นชุดคำสั่งที่รวมเอฟเฟคต่างๆที่ใช้ในการปรับแต่งรูปภาพให้พิเศษกว่าภาพต้นฉบับ

(7) Analysis เป็นเครื่องมือวัดค่าและวิเคราะห์การทำงาน มีใช้ใน Photoshop CS4

(8) 3D รวมคำสั่งที่ใช้กับภาพสามมิติ เป็นเมนูใหม่ที่เพิ่มเข้ามาใน Photoshop CS4

(9) View ใช้เลือกรูปแบบการแสดงผล เช่น การซูมภาพ, การเรียกใช้ไม้บรรทัด, การแสดงเส้นกริดและเส้นไกด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(10) Window ใช้เลือกแสดงพาเนลที่ใช้ในการทำงาน รวมถึงการกำหนดรูปแบบการแสดงผลวินโดวในแบบต่างๆ

(11) Help ใช้แสดงความช่วยเหลือของรายละเอียดการใช้งานโปรแกรมในรูปแบบต่างๆ

2.6.1.1.2 แอปพลิเคชันบาร์ (Application bar) เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมตัวโปรแกรมและหน้าต่างโปรแกรมเช่น เปิด ปิด หรือ ย่อขยายขนาดของ Photoshop นอกจากนี้ผู้ใช้งานยังสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลภาพในโปรแกรมได้อีกด้วย

2.6.1.1.3 แถบกำหนดรูปแบบของเครื่องมือที่ใช้งาน (Option Bar) เป็นส่วนที่แสดง Options สำหรับปรับแต่งเครื่องมือที่เลือกใช้งานอยู่ เช่น ใช้กำหนดรายละเอียดเพิ่มเติมของการเลือกใช้งานเครื่องมือ Move Tool

2.6.1.1.4 พาเนล (Panel) กรอบหน้าต่างย่อย ๆ ที่มีคำสั่งและเครื่องมือในการจัดการตรวจสอบและปรับแต่งภาพ เครื่องมือเหล่านี้จะถูกจัดแบ่งไว้เป็นหมวดหมู่ เช่น Panel Color ใช้กำหนดสี Panel Layer ใช้สำหรับจัดการเลเยอร์

2.6.1.1.5 กล่องเครื่องมือ (Tool Box) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆที่จำเป็นต่อการใช้งาน และมีจำนวนมาก จึงมีการรวบรวมเครื่องมือไว้ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งจะมีรูปสามเหลี่ยมอยู่ที่มุมขวาล่างบนรูปเครื่องมือเพื่อบอกให้รู้ว่าในเครื่องมือนั้นมีเครื่องมืออื่นซ่อนอยู่อีก เราจะใช้งานเครื่องมือนั้นได้ โดยการคลิกเมาส์ค้างที่ปุ่มเครื่องมือเครื่องมือที่ซ่อนไว้จะแสดงออกมา

2.6.1.2 คุณสมบัติของโปรแกรม Adobe Photoshop CS4

2.6.1.2.1 แก้ไขภาพถ่ายที่บกพร่องหรือมีตำหนิ เช่น ปรับสีที่เพี้ยน ปรับแสงเงาที่สว่างหรือมืดเกินไปลบแสงแฟลชที่สะท้อนในดวงตา

2.6.1.2.2 ตกแต่งภาพ เช่น ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป ลบองค์ประกอบที่รกรุงรัง ปรับภาพให้เบลอหรือคมชัด ปรับผิวภายนอกแบบให้ขาวนวลหรือขจัดฝ้าต่างๆ ขจัดเม็ดสีที่เกิดในภาพที่สแกนในสิ่งพิมพ์

2.6.1.2.3 ดัดแปลงภาพเช่น ทาภาพใหม่ให้กลายเป็นภาพสีซีเปียแบบโบราณหรือแปลงภาพเก่าๆ ที่เป็นขาวดำให้กลายเป็นภาพสี เปลี่ยนภาพคนให้อ้วนขึ้น-ผอมลงหรือเด็ก-แก่กว่าที่เป็นจริง

2.6.1.2.4 ตัดต่อภาพ เช่น ย้ายตัวคนจากภาพถ่ายชายทะเลไปยืนบนภูเขาหิมะ

2.6.1.2.5 ใส่เอฟเฟ็คพิเศษให้ภาพ เช่น ทำให้เหมือนการมองผ่านกระจกชนิดและลายต่าง หรือเหมือนเงาสะท้อนในน้ำ เปลี่ยนภาพถ่ายให้ดูคล้ายภาพวาดด้วยเครื่องมือหลากหลายชนิด ใส่ประกายแสงเงาหรือเงาให้วัตถุ

2.6.1.2.6 สร้างภาพกราฟิกซึ่งผสมผสานภาพถ่าย ข้อความและภาพวัตถุหรือเอฟเฟ็คพิเศษที่สร้างขึ้นใน Photoshop CS4 เพื่อใช้ในงานผลิตสื่อโฆษณาทางหนังสือหรือนิตยสาร หรือใช้ตกแต่งเว็บ

2.6.1.2.7 สร้างองค์ประกอบที่ใช้ในเว็บ เช่น การตัดแบ่งภาพขนาดใหญ่ออกเป็นส่วนๆ การแบ่งพื้นที่ภาพเพื่อสร้างไฮเปอร์ลิงค์เฉพาะส่วน การสร้างภาพเคลื่อนไหวและการสร้างปุ่มที่เปลี่ยนสถานะตามเมาส์

2.6.2 โปรแกรม MOODLE

2.6.2.1 ความหมายของโปรแกรม MOODLE

การใช้งาน (Moodle. 2557 : ออนไลน์) MOODLE ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment หมายถึง โปรแกรมที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอน (LMS) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต จะถือว่าผิดกฎหมาย และต้องรับผิดชอบต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบออนไลน์ และเป็นระบบสนับสนุนการเรียนการสอนและบริหารจัดการการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (CMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ลักษณะ Open source หรือที่เรียกว่าซอฟต์แวร์เสรีจึงไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ซึ่งสามารถนำมาติดตั้งได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ Linux Unix และ Windows ซึ่งมีการทำงานในลักษณะ Web-Server และใช้งานฐานข้อมูล MySQL และใช้ PHP ในการเปิดโปรแกรม

2.6.2.2 คุณลักษณะการใช้งานของ MOODLE

สามารถแบ่งระบบการใช้งานออกเป็น 3 ส่วนคือ

(1) ระบบจัดการผู้ใช้ คือ การจัดการด้านข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ครูผู้สอน นักเรียน สามารถกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้แต่ละคนในการใช้งาน การจัดกลุ่มการเรียนของนักเรียน บันทึกข้อมูลของนักเรียน วัน เวลา จำนวนครั้งในการใช้งาน กิจกรรมที่นักเรียนทำในแต่ละครั้ง เป็นต้น

(2) ระบบจัดการการเรียน คือ การจัดการด้านข้อมูล เนื้อหาการเรียน และกิจกรรมในการเรียน เช่น การสร้างรายวิชา สร้างบทเรียนบน MOODLE การ Upload file กำหนดระยะเวลาในการเรียน กำหนดวิธีการเรียน กิจกรรมในการเรียนการสอน การสั่งงานและการส่งงาน การวัดและประเมินผล การสร้างข้อสอบ ซึ่งสามารถสร้างได้ถึง 9 ประเภท คือ ปรนัย ถูกผิด อัตนัย เติมคำตอบ ด้วยตัวเลข คำนวน จับคู่ คำอธิบาย สุ่มสร้างคำถามจับคู่จากอัตนัย เติมคำในช่องว่าง และช่วยในการเรียน เช่น อภิธานศัพท์ การ Search หาข้อมูล แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม เป็นต้น

(3) ระบบจัดการการสื่อสาร คือ เครื่องมือด้านการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบของ MOODLE มีหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดการสื่อสารที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน นักเรียนกับนักเรียน และครูผู้สอนกับครูผู้สอนด้วยกันเอง เช่น การ Chat Web-boards สามารถใช้ได้ 3 ลักษณะ คือ 1. เพื่อประกาศข่าวสาร 2. ใช้เพื่อการอภิปรายในประเด็นต่างๆ 3. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการถามตอบ E-mail ผู้ใช้สามารถส่ง E-mail ถึงกันได้ผ่านระบบของ MOODLE

2.6.2.3 ความสามารถของ MOODLE

(1) เป็นโปรแกรมจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเภทฟรีแวร์ที่ได้รับการยอมรับกันทั่วโลก

(2) สามารถเป็นได้ทั้ง CMS (Course Management System) และ LMS (Learning Management System) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของครูผู้สอน พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษา และบันทึกกิจกรรมของนักเรียน

(3) สามารถสร้างแหล่งข้อมูลใหม่ หรือเผยแพร่เอกสารที่ทำไว้ เช่น Microsoft Office, Webpage, PDF หรือ Image เป็นต้น ใจกว้าง ไม่หวงวิชา มีเอกสารที่เคยรวบรวมไว้ ก็ส่งเข้าไปเผยแพร่ได้โดยง่าย

(4) มีระบบติดต่อสื่อสาร ระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้น และครูผู้สอน เช่น chat หรือ web board เป็นต้น นักเรียนฝากคำถาม ครูทึ่งคำถามไว้ ครูนัดสนทนาแบบออนไลน์ ครูนัดสอนเสริมหรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียนก็ได้

(5) มีระบบแบบทดสอบ รับการบ้าน และกิจกรรม ที่รองรับระบบ ให้คะแนนที่หลากหลาย ให้ส่งงาน ให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจสอบให้คะแนนแล้ว export ไป excel

(6) สำรองข้อมูลเป็น . zip แฟ้มเดียว ในอนาคตสามารถนำไปกู้คืน ลงไปในเครื่องใดก็ได้ ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกใช้ MOODLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 โปรแกรม Adobe Captivate

2.6.3.1 ความหมายของโปรแกรม Adobe Captivate

โปรแกรม Adobe Captivate เป็นผลิตภัณฑ์จากค่าย Adobe ที่ถูกพัฒนาขึ้น มาเพื่อสนับสนุนการสร้าง Movie ในรูปแบบสื่อการเรียนรู้หรือสื่อการนำเสนอแบบมัลติมีเดีย เช่น การนำเสนอผลงาน การจับหน้าจอภาพเพื่อนำไปสร้างสื่อเรียนรู้ การสร้างสื่อจากข้อมูลต่าง ๆ การสร้างแบบทดสอบ รวมไปถึงการตัดต่อวิดีโอเพื่อใช้สำหรับงานนำเสนอหรือผลิตสื่อเรียนรู้ โดยโปรแกรม Adobe Captivate เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างชิ้นงานได้ง่ายและรวดเร็ว

2.6.3.2 ความสามารถของโปรแกรม Adobe Captivate

2.6.3.2.1 จุดเด่นของโปรแกรม Adobe Captivate

- (1) สร้างสื่อการเรียนรู้หรือสื่อนำเสนอแบบมัลติมีเดียได้อย่างง่ายดาย
- (2) ตัดต่อวิดีโอได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว
- (3) สร้างสื่อการเรียนรู้โดยการจับหน้าจอภาพ (Screen capture movie) พร้อมกับอัดเสียงบรรยายประกอบ
- (4) เหมาะสำหรับการนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน
- (5) สร้างแบบทดสอบอย่างง่าย และมีแบบทดสอบให้เลือกทำหลายรูปแบบ
- (6) นำเข้าไฟล์จากแหล่งต่างๆ ได้หลากหลาย ได้แก่
 - (6.1) ไฟล์จาก Adobe Flash
 - (6.2) ไฟล์รูปภาพ (Image) เช่น JPG, BMP, GIF
 - (6.3) ไฟล์เสียง (Sound) เช่น MP3, WAV
 - (6.4) เสียงบรรยายผ่านไมโครโฟน
 - (6.5) ไฟล์วิดีโอ (Video) เช่น AVI
 - (6.6) สไลด์จากโปรแกรม Microsoft Power Point (.PPT)
- (7) ส่งออกไฟล์ได้หลายรูปแบบ Flash movie File (.swf) โดยมีลักษณะเช่นเดียว
โปรแกรมดังต่อไปนี้
 - (7.1) โปรแกรม Adobe FlashHTML File (.html) สำหรับการนำไปใช้กับเว็บไซต์
 - (7.2) EXE File (.exe) สำหรับการนำไปใช้แบบ Stand alone คือ การแสดงผล โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรม Adobe captivate
 - (7.3) zip file สำหรับบทเรียนในแบบ scorm เพื่อนำเข้าไปใช้ในบทเรียนออนไลน์

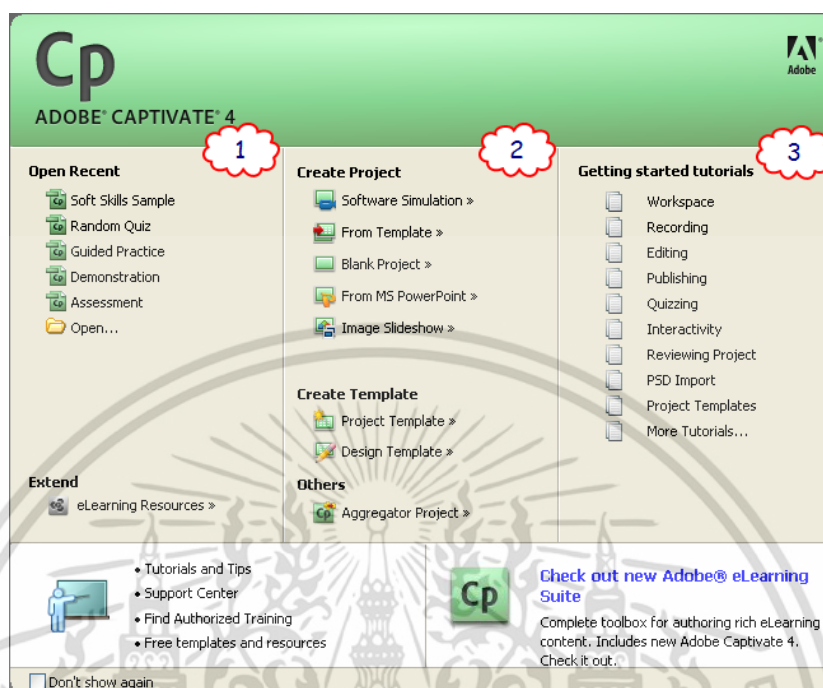
2.6.3.3 ความต้องการของระบบ

- (1) ระบบปฏิบัติการ Windows XP หรือ สูงกว่า
- (2) ความเร็วหน่วยประมวลผลขั้นต่ำ (CPU) 600 MHz Intel Pentium III Processor หรือเทียบเท่า
- (3) หน่วยความจำขั้นต่ำอย่างน้อย 256 MB ถ้าจะให้ดีต้องใช้ที่ 512 MB ขึ้นไป
- (4) พื้นที่ว่างของฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 300 MB
- (5) ความละเอียดของจอภาพ 800 x 600 Pixel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3.4 การเปิดใช้งานโปรแกรม Adobe Captivate

คลิกที่ Start > All Programs > Adobe Captivate



ภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบหน้าจอแรกของโปรแกรม Adobe Captivate

- (1) Open a recent project แสดงไฟล์ล่าสุดที่เคยบันทึกไว้ในโปรแกรม เปิดไฟล์ที่เคยบันทึกไว้
- (2) Create Project (สำหรับการเริ่มต้นใช้งานแนะนำให้ใช้งานตรงส่วนนี้) สำหรับสร้าง project บันทึก movie (จับหน้าจอภาพ)
- (3) Getting started tutorials แนะนำขั้นตอนการสร้าง Project ด้วยโปรแกรม Adobe Captivate เริ่มตั้งแต่การบันทึก การแก้ไขตกแต่ง การส่งออก การนำเข้าไฟล์เสียงการสร้างส่วน ท็อปโต้ การใส่ลูกเล่นเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ ตามลำดับ

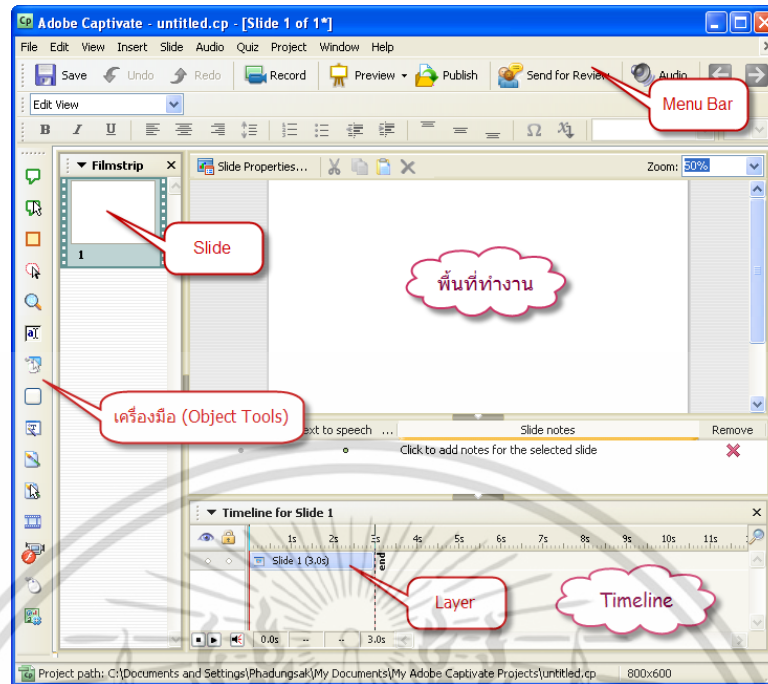
2.6.3.5 การเริ่มต้นใช้งาน Adobe Captivate

เป็นที่ทราบกันแล้วว่าจุดเด่นของโปรแกรม Adobe Captivate มีความสามารถในการสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของ MutliMedia ดังนั้นผู้สร้างจึงควรที่จะเตรียมเนื้อหาและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะใช้ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนให้พร้อมก่อนเพื่อไม่ให้ติดขัดในการสร้าง โดยเมื่อเริ่มต้นการสร้างชิ้นงานให้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

- (1) เริ่มแรกให้คลิกที่ Blank Project
- (2) การสร้าง Blank Project เมื่อตกลงจะปรากฏหน้าต่าง New Project Options ให้ตั้งค่าต่างดังนี้ Select Size กำหนดขนาดชิ้นงานตามความต้องการ เช่น ตัวอย่างเลือกขนาด 800 x 600

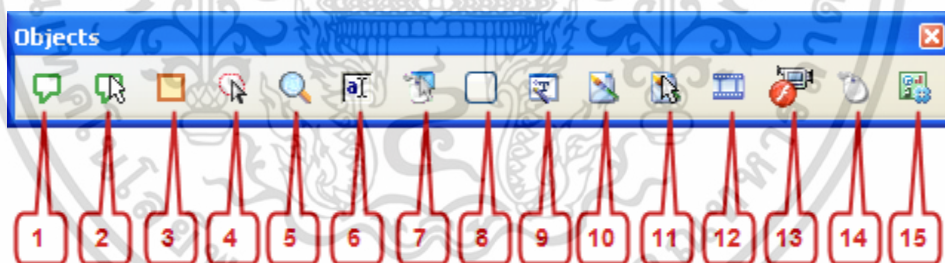
(3) หลังจากกดปุ่ม OK แล้วจะได้หน้าจอตามภาพด้านล่างนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 ภาพแถบเครื่องมือของโปรแกรม Adobe Captivate

(4) การสร้างชิ้นงานจะอาศัยเครื่องมือที่อยู่ด้านล่างช่วยในการสร้างโดยเครื่องมือที่สำคัญและนิยมใช้กันดังนี้



ภาพที่ 2.4 ภาพลำดับแถบเครื่องมือของโปรแกรม Adobe Captivate

- หมายเลข 1 คือ Caption คือการแทรกตัวหนังสือ
- หมายเลข 2 คือ Rollover Caption คือ เมื่อเมาส์ลากผ่านตำแหน่งที่กำหนดจะมีข้อความเกิดขึ้น
- หมายเลข 3 คือ Highlight คือ การแทรกรูปสี่เหลี่ยมเพื่อเป็นพื้นหลัง
- หมายเลข 4 คือ Rollover Slidelet คือการกำหนดพื้นที่ในการวางเมาส์แล้วมีข้อความหรือภาพปรากฏขึ้นมา
- หมายเลข 5 คือ Zoom Area คือ การขยายพื้นที่ที่ต้องการ
- หมายเลข 6 คือ Text Empty คือ การแทรกการเติมคำในช่องว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หมายเลข 7 คือ Click Box คือ แทรกการคลิกตำแหน่งภาพ
- หมายเลข 8 คือ Button คือ แทรกปุ่มบังคับในสไลด์
- หมายเลข 9 คือ Text Animation คือ แทรกข้อความที่มีการเคลื่อนไหว
- หมายเลข 10 คือ Image คือ การแทรกภาพ
- หมายเลข 11 คือ Rollover Image คือ การแทรกเทคนิคของการเอาเมาส์ผ่านแล้วเกิดเป็นภาพ
- หมายเลข 12 คือ Animation คือ การแทรกภาคเคลื่อนไหว (.swf, .gif, .avi, .fla)
- หมายเลข 13 คือ Flash Video คือ การแทรก Flash Video (.flv)
- หมายเลข 14 คือ Mouse คือ การแทรกทิศทางการวิ่งของเมาส์
- หมายเลข 15 คือ Widget คือ การแทรก Widget คือการแทรกเครื่องมือพิเศษ

2.6.4 โปรแกรม CrazyTalk Animator

2.6.4.1 ความหมายของโปรแกรม CrazyTalk Animator

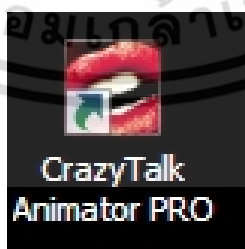
โปรแกรม CrazyTalk Animator หมายถึง โปรแกรมสำหรับใช้สร้าง 2D Animator ที่เหมาะสำหรับคนที่ชอบสร้างการ์ตูนมืออาชีพและมือสมัครเล่น เป็นที่ได้รับความนิยมทั่วโลก เป็นโปรแกรมที่รวบรวมเครื่องมือที่เหมาะสมกับการสร้างงาน 2D Animator ไว้ในโปรแกรมเดียวเพื่ออำนวยความสะดวกการใช้งานสามารถทำงานร่วมกับเสียง เครื่องมือเคลื่อนย้ายในรูปแบบ 3D ช่วยในการทำงานได้สะดวกรวดเร็วขึ้น สามารถ Export งานได้หลากหลายรูปแบบ

2.6.4.2 จุดเด่นของโปรแกรม CrazyTalk Animator

- (1) สามารถนำภาพที่แปลงแล้วไปใช้ประกอบการรายงานนำเสนอต่างๆ
- (2) สามารถใช้เป็นไฟล์วิดีโอตามโอกาสต่าง ๆ รวมทั้งงานภาพยนตร์สั้นสามารถประยุกต์ใช้ได้
- (3) ช่วยให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน
- (4) ทำให้เราได้ริเริ่มความคิดใหม่ๆ

2.6.4.3 การตั้งค่าพื้นฐานโปรแกรม CrazyTalk Animator

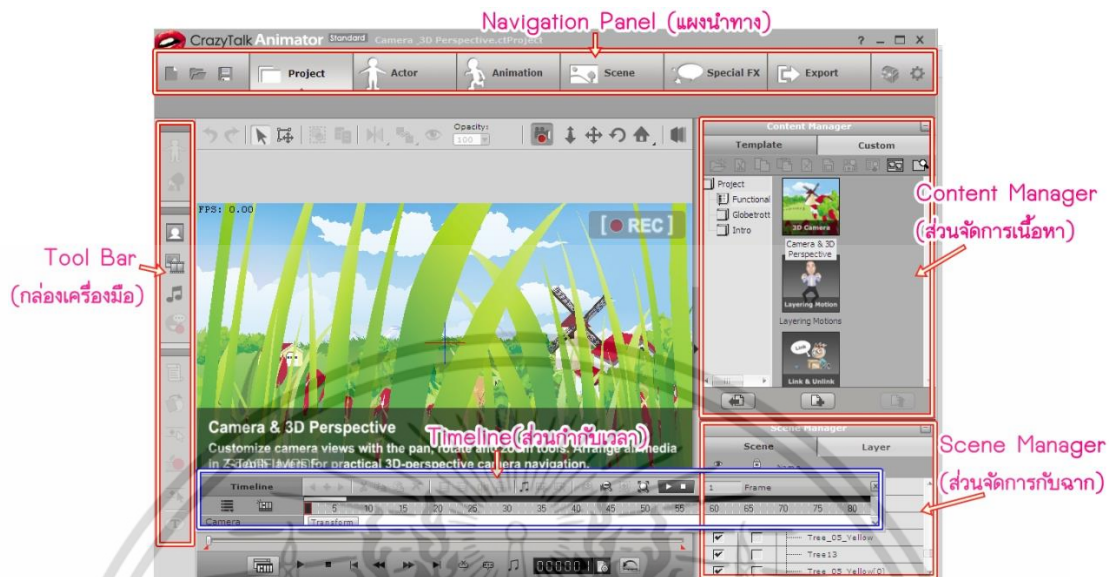
- (1) เปิดโปรแกรม CrazyTalk Animator ที่ไอคอนดังรูป



ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงสัญลักษณ์ของโปรแกรม CrazyTalk Animator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) เมื่อเปิดโปรแกรมมาจะพบกับหน้าจอของโปรแกรมและแถบเครื่องมือต่างๆของโปรแกรมดังนี้



ภาพที่ 2.6 ภาพแสดงเครื่องมือที่ใช้ในโปรแกรม CrazyTalk Animator

(3) จะปรากฏหน้าต่าง Project Setting ขึ้นมาเพื่อให้ปรับแต่ง ซึ่งมีหลักๆอยู่ 4 ส่วน ดังนี้

- Time Setting เป็นส่วนของการแสดงผล Time Line โดยจะมีค่าเริ่มต้นตั้งแต่ 30 เฟรมต่อ 1 วินาที
- Camera Setting เป็นส่วนของการตั้งค่ากล้องถ่ายภาพในการบันทึกวิดีโอขณะแสดงผลของตัวการ์ตูนหรือฉาก

- Background Setting การปรับสีพื้นหลัง
- Video การนำเข้าจากข้างนอกโปรแกรมมาใช้งาน

(4) ส่วนของ Export หรือการส่งออก ส่วนนี้จะเป็นการตั้งค่าชนิดไฟล์งาน ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- Video การส่งออกไฟล์ในรูปแบบของวิดีโอ
- Image การส่งออกไฟล์ในรูปแบบของรูปภาพ
- Web การส่งออกไฟล์ในรูปแบบของงานที่ใช้สำหรับเว็บไซต์

(5) ส่วนชนิดของไฟล์วิดีโอจะมีหลายประเภทให้เลือก

(6) การปรับขนาดของการแสดงผลของหน้าจอดีโอให้ตามความเหมาะสม

(7) ส่วนการส่งออกที่เป็นชนิดรูปภาพ จะมีหลายประเภทให้เลือกอันนี้ให้เลือกให้

เหมาะสมกับงาน

(8) การส่งออกประเภทของการใช้งานบนเว็บไซต์ สามารถปรับค่าดังนี้

- VideoQuality เป็นส่วนของความละเอียดของไฟล์วิดีโอ
- Audio Quality เป็นส่วนของความละเอียดของไฟล์เสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Standard Size เป็นส่วนของขนาดมาตรฐานของหน้าจอแสดงผลซึ่งค่ามาตรฐานของหน้าจอโดยทั่วไปจะอยู่ที่ 800x600
- Frame Rate การแสดงผลเฟรมต่อวินาที (ปัจจุบันตั้งอยู่ที่ 15 เฟรมต่อ 1 วินาที)

2.7 การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำแนวคิดของไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ (2542 : 197-204) มาใช้ดังนี้

2.7.1 ด้านเนื้อหา

การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน ทาการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทั้งทางด้านลำดับเนื้อหา และการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้อง มีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ และเนื้อหาทันสมัย

2.7.1.1 เนื้อหา

2.7.1.1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

- (1) เนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
- (2) การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อความเหมาะสมต่อเนื่อง และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์
- (3) ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.7.1.1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอด้านมัลติมีเดีย โดยให้มีความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์

2.7.1.1.3 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ ได้แก่ สื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์ มีวิธีการปรากฏบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

2.7.1.2 การปฏิสัมพันธ์

2.7.1.2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน พิจารณาการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และความถูกต้องตามกรอบการสอน และมีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

2.7.1.2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลป้อนกลับทันทีทันใดอย่างเหมาะสม และวิธีการป้อนกลับสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน สร้างความเข้าใจมากขึ้น และเกิดการเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น

2.7.1.2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอ ถูกต้องตามกรอบการสอน และมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน

2.7.1.3 โครงสร้างของบทเรียน

2.7.1.3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

2.7.1.3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย สะดวก

2.7.1.3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าใจง่าย

2.7.1.3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน

2.7.1.3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เป็นการตรวจสอบเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งถูกนำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์และนักเรียน ที่ถือเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนที่แตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่นๆ การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

2.7.2.1 การพิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย ประกอบด้วย องค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง ตัวอักษร ปุ่มต่างๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์

2.7.2.2 การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และการปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

2.7.2.3 การพิจารณาโครงสร้างบทเรียน ได้แก่ การเข้าถึงเนื้อหาว่าง ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงการเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก และการให้โอกาสเลือกเรียนในเนื้อหาต่อไป

2.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.8.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นควรเริ่มต้นจากการ ตรวจสอบคุณภาพและหาค่าความเชื่อมั่นให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะนำไปใช้ด้วยการประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ และประสบการณ์ในด้านเนื้อหาและสื่อการสอน เพื่อให้เป็นผู้พิจารณาให้ข้อมูลในการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินความเหมาะสมให้ครอบคลุมองค์ประกอบในด้านต่างๆ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอภาพ และด้านการจัดการบทเรียน เกณฑ์ การวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้หรือทำกิจกรรมระหว่างเรียนในบทเรียนนั้นต่อร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือทำกิจกรรมหลังการเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว นั่นคือ E_1/E_2 ตัวอย่างเช่น กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายความว่าเมื่อนักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80 และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 80 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิตย์. 2528 : 294-295)

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520) มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) คือทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น

2. ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) คือทดลองกับนักเรียน 6 - 10 คน คละนักเรียนที่เก่ง อ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม (1:100) คือ ทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขในการทดลองแต่ละชั้น ถ้าคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับหรือสูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นตามการดำเนินการใดๆ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ ให้อยอมรับ แต่ถ้ายังไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและหาประสิทธิภาพ จนกว่าจะ ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.8.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพ

โดยการใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 300) โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก

2.8.2.1 การคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\sum X \times 100}{nA}$$

เมื่อ	E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อย
	A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละหน่วยรวมกัน
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียน

2.8.2.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$E_2 = \frac{\sum F \times 100}{nB}$$

เมื่อ	E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียน

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) คือ การนำเอาคะแนนของแบบทดสอบ หรือผลงาน ในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว ของนักเรียนทุกคนรวมกันหารด้วยจำนวนนักเรียนแล้วนำค่าที่ได้ หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชั้นหารด้วย 100 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ก็คือ การนำเอาคะแนนรวมของการทดสอบหลัง เรียนหารด้วยจำนวนนักเรียน (คะแนนเฉลี่ย) แล้วนำค่าที่ได้ หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน คูณด้วย 100 นั่นเอง

2.9 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.9.1 ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

จินตนา ช่วยดวง (2547 : 29) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะ พยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกันและอาศัยความพยายามอย่างมากทั้ง องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของ ความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนโดยทั่วไป

สุกาญจนา อ้นบางใบ (2554 : 43) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการสะสมความรู้ ความสามารถของบุคคลที่เกิดการเรียนการสอน หรือจากประสบการณ์ที่ได้รับ ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความหมายข้างต้นสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการแสดงออก ในด้านต่างๆ ของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง ให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือวัดทางจิตวิทยา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.9.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง การวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความ คิดตามแนวของ Bloom (1956 : 6-9) เป็น 6 ระดับขั้นของ พฤติกรรม

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจดจำแนกประสบการณ์ต่างๆและ ระลึกเรื่องราวต่างๆออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวโดย การแปลความหลัก ตีความได้ สรุปใจความสำคัญได้

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีดำเนินการต่างๆของเรื่องที่รู้มา นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจาย ออกเป็นส่วนย่อยๆได้อย่างชัดเจน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราว เดียวกัน โดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินกระทำสิ่งหนึ่งสิ่ง ใดลงไป การประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์คือ มาตรฐานในการวัดที่กำหนดไว้

แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผล ตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ควรมีแนวทางดังนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของนักเรียน

2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ ข้อมูลที่มีอยู่

4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่ สมเหตุสมผล

5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาส ของการประเมิน

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ประภาพรรณ พลสวัสดิ์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออนไลน์ (E-learning) มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนและเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) ดำเนินการโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pre-test Post-test Design และวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test Dependent พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

พุทธิพันธ์ นาคสุข (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ 81.06/80.42 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 และจากการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาที่ใช้บทเรียนพบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อบทเรียนอยู่ในระดับดี

จิรภรณ์ รักกิจเกษตร (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษากระบวนการในชั้นเรียนและความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ร่วมกัน ปลูกฝังให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม ส่วนทางด้านการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่านักเรียนมีความสามารถด้านการดำเนินงาน ด้านเรียนรู้เนื้อหา ด้านการออกแบบชิ้นงานและด้านการนำเสนอผลงาน สรุปผลการวิจัยได้ว่าการเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ธีรวิมล โสภิชฎิกุล (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์ระดับอุดมศึกษา รูปแบบการเรียนการสอนเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์ระดับอุดมศึกษาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากการเรียนการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($P > 0.05$) โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมและยังก่อคุณลักษณะอื่นๆ แก่นักเรียนหลายประการ เช่น ความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่มการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความเป็นผู้นำ การรู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเอง

ธนพร ยมรัตน์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า

(1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิดมีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิดที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิด และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.10.1 งานวิจัยต่างประเทศ

Slavin. (1978 : abstract) ได้ทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านภาษาและความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างเพื่อนต่างเชื้อชาติและสีผิว โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด 7 จำนวน 62 คน เป็นนักเรียนผิวขาว 25 คน และนักเรียนผิวดำ 37 คนจัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นักเรียนในกลุ่มทดลองใช้การเรียนตามรูปแบบ เอส ที เอ ดี มีการให้รางวัลเป็นทีมส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนแบบปกติทั้งชั้นมีการให้รางวัลเป็นรายบุคคลทั้งสองห้องสอนโดยครูคนเดียวกันและใช้เนื้อหาเรื่องเดียวกัน เวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า นักเรียนผิวดำในกลุ่มทดลองเรียนรู้ได้ดีกว่า นักเรียนผิวขาวในกลุ่มควบคุมและ พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลอง มีสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนที่ต่างเชื้อชาติสีผิวที่ดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม

Slavin. (1980 : abstract) ได้นำกิจกรรมตามรูปแบบ เอส ที เอ ดี มาทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาที่มีความแตกต่างกันทางเชื้อชาติ เปรียบเทียบกับวิธีสอนแบบปกติโดยสอนเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษใช้เวลา 10 สัปดาห์ จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเลือกเพื่อนที่ชอบพอกันตามระบบสังคม มิติผลการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีปฏิสัมพันธ์ กับเพื่อนต่างเชื้อชาติเพิ่มมากขึ้น และหลังจากนั้นอีก 9 เดือนก็ยัง พบว่า ความสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองยังคงเหมือนเดิม

McColum. (1989 : abstract) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็นและสถิติของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ เอส ที เอ ดี และได้รับการสอนแบบปกติ โดยศึกษากับนักเรียนจำนวน 50 คน ใช้เวลาในการศึกษา 3 สัปดาห์ ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Austin. (1998 : abstract) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนแบบร่วมมือและกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนแบบวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 6 ห้อง เป็นจำนวน 300 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนที่มีความสามารถแบบคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้อง เป็นจำนวน 43 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

3.2.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธรรมชาติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

3.2.1.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยี มีลติมีเดีย

3.2.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างเครื่องมือ

3.2.2.1 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ ใช้แนวทางของมนต์ชัย เทียนทอง (2547 : 68-72) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังมีรายละเอียดดังนี้

3.2.2.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

(1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารและงานวิจัย

(2) วิเคราะห์หลักสูตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

(3) การวิเคราะห์นักเรียน นักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ตำบลสุรศักดิ์ อำเภอสัตร์ราชา จังหวัดชลบุรี

(4) ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากเอกสารประกอบหลักสูตรการเรียนการสอน หลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 และตำราที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

ผู้วิจัยได้ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ของบทเรียน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันที่ Robert E. Slavin และคณะ อังโน (พูนศรี อภรณ์รัตน์. 2548 : 100-103) ได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกัน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน (Class Presentation)

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (Test)

ขั้นที่ 4 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง (Individual Improvement Scores)

ขั้นที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ (Team Recognition)

(1) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในภาพรวม

(1.1) ขั้นการศึกษาวิธีการสอน และลงทะเบียน

(1.2) ขั้นการจัดกลุ่ม หลังจากที่นักเรียนลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่บทเรียนแล้ว ผู้สอนจะทำการจัดกลุ่มนักเรียน

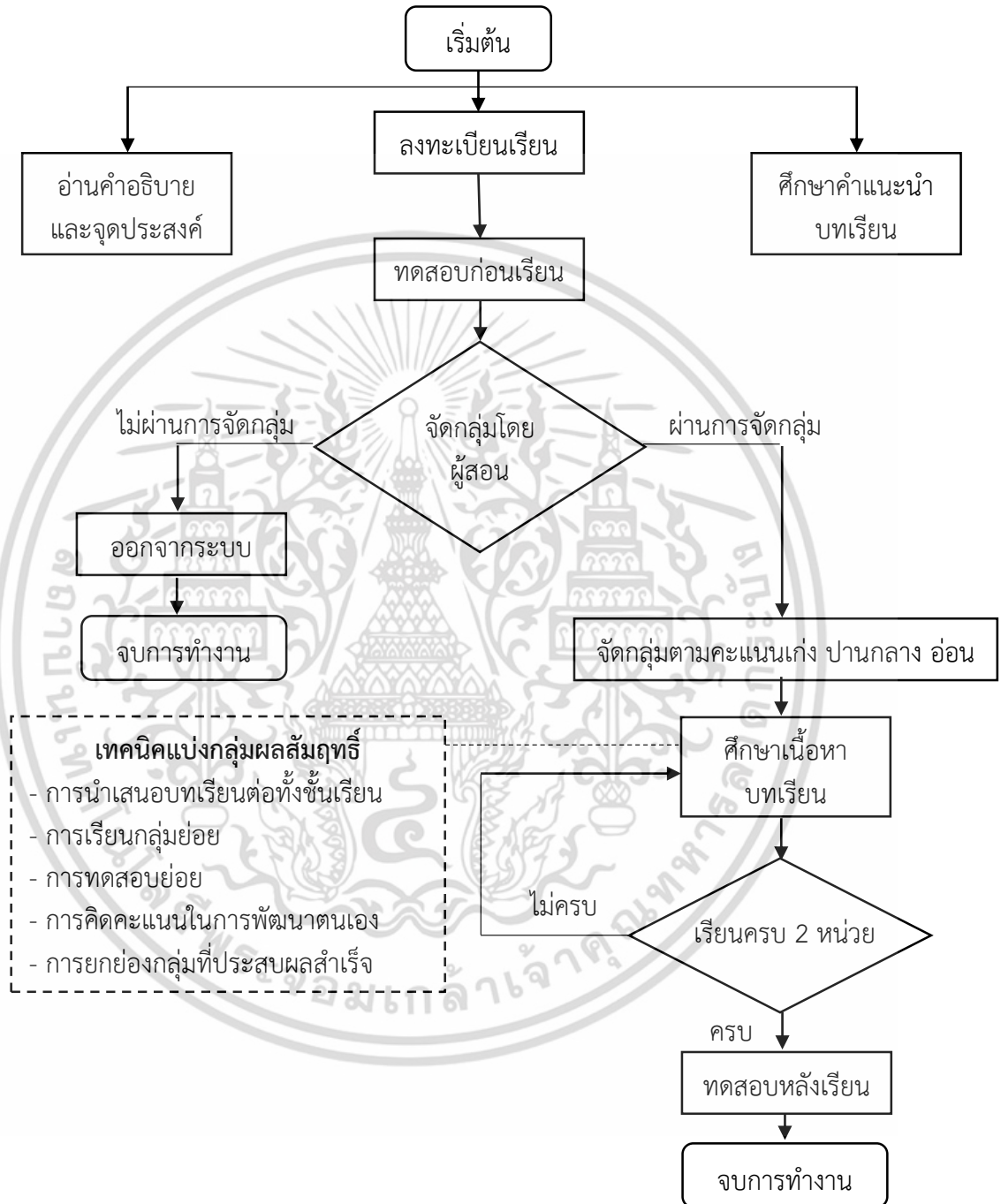
(1.3) สอบก่อนเรียน ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบก่อนเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนักเรียนทำการสอบก่อนเรียน

(1.4) ขั้นการศึกษาเนื้อหา การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนในแต่ละบท ระบบจะนำเสนอเนื้อหา โดยมีข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง นักเรียนภายในกลุ่มสามารถอภิปรายร่วมกันโดยผ่านกระดานถาม-ตอบ ห้องสนทนากลุ่ม

(1.5) ขั้นสอบหลังเรียน หลังจากนักเรียนเรียนครบทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนต้องทำการสอบหลังเรียน โดยครูผู้สอนได้คัดเลือกข้อสอบหลังเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งข้อสอบหลังเรียนจะใช้ข้อสอบเดียวกับข้อสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.6) ชั้นประเมินผล เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้เรียบร้อยแล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์จะทำการประเมินผลการเรียนแก่นักเรียนแต่ละคน และแต่ละกลุ่ม โดยแสดงผลในลักษณะของตารางแสดงผลข้อมูล การออกแบบการเรียนรู้ของนักเรียนในภาพรวมดังแสดงในภาพที่ 3.1

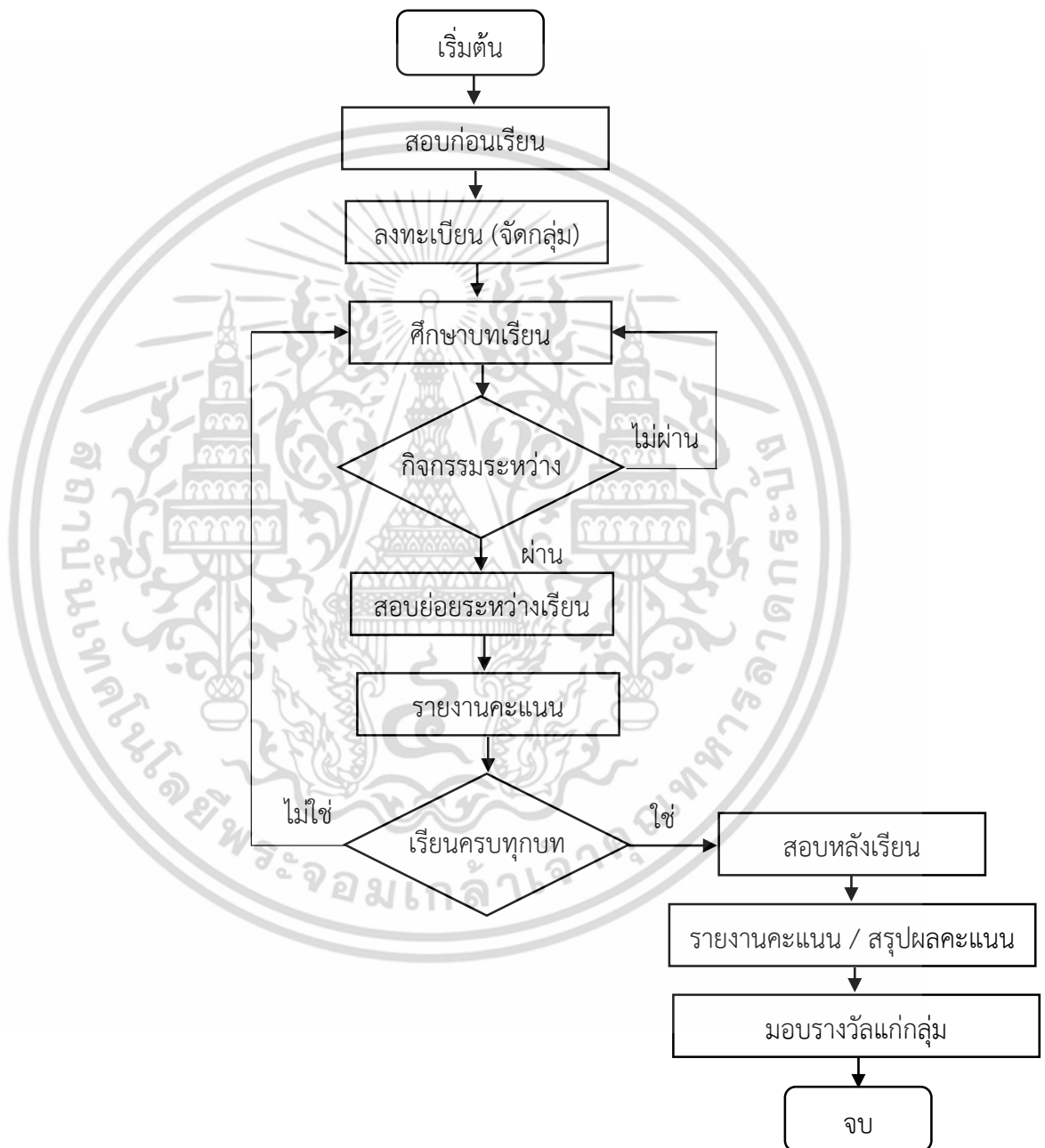


ภาพที่ 3.1 แผนภาพขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ในภาพรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ขั้นตอนการออกแบบการศึกษาทเรียนโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

จากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ออกแบบ มีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ ขั้นการลงทะเบียน ขั้นการจัดกลุ่มนักเรียน ขั้นการสอบก่อนเรียน ขั้นการศึกษาทเรียน เมื่อนักเรียนเข้าสู่ระบบ ขั้นการสอบหลังเรียน ขั้นการรายงานและสรุปคะแนน ซึ่งขั้นต่างๆ เหล่านี้ ผู้วิจัยได้เขียนอธิบายรายละเอียดของภาพ แต่ละขั้นตอนการทำงานไว้ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนภาพขั้นตอนการออกแบบการศึกษาทเรียนด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนดังนี้

(2.1) ขั้นการสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบก่อนเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และนำข้อสอบก่อนเรียนมาให้นักเรียนทำ

(2.2) ขั้นการลงทะเบียน นักเรียนลงทะเบียนเรียนจากระบบ โดยที่จะกรอกรายละเอียดส่วนตัวเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการที่ระบบจะนำไปจัดกลุ่ม คำนานำหน้าชื่อ ชื่อ-สกุล เบอร์โทรศัพท์ อีเมล ที่อยู่ รหัสผู้ใช้งาน รหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน เงื่อนไขว่าเคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มาก่อนหรือยัง เกรดเฉลี่ย และหมายเหตุอื่นๆ ถ้ามีจากนั้นให้เลือกรูปของนักเรียนที่จะใช้แสดงในระบบ เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม Register ก็จะสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานได้

(2.3) ขั้นการจัดกลุ่มนักเรียน หลังจากนักเรียนลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่ระบบแล้ว ครูผู้สอนจะทำการจัดกลุ่มนักเรียน โดยใช้คะแนนสอบก่อนเรียนมาจัดกลุ่มนักเรียน โดยทำการคำนวณเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตามเกณฑ์ที่ ซวาล แพร์ตุนกุล (2516 : 34) ได้กำหนดไว้ ดังนี้

กลุ่มระดับความสามารถสูง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

กลุ่มระดับความสามารถปานกลาง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25-75

กลุ่มระดับความสามารถต่ำ คือ นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

ตารางที่ 3.1 การจัดกลุ่มนักเรียนแบ่งตามระดับความสามารถ จากการเรียงลำดับคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์

ระดับ	ชื่อกลุ่ม									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
ความสามารถสูง (เก่ง)	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10
ปานกลาง	คนที่ 20	คนที่ 19	คนที่ 18	คนที่ 17	คนที่ 16	คนที่ 15	คนที่ 14	คนที่ 13	คนที่ 12	คนที่ 11
	คนที่ 21	คนที่ 22	คนที่ 23	คนที่ 24	คนที่ 25	คนที่ 26	คนที่ 27	คนที่ 28	คนที่ 29	คนที่ 30
ต่ำ (อ่อน)	คนที่ 40	คนที่ 39	คนที่ 38	คนที่ 37	คนที่ 36	คนที่ 35	คนที่ 34	คนที่ 33	คนที่ 32	คนที่ 31
	คนที่ 41	คนที่ 42	คนที่ 43	คนที่ 44	คนที่ 45	คนที่ 46	คนที่ 47	คนที่ 48	คนที่ 49	คนที่ 50

ตารางที่ 3.1 แสดงการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยเรียงลำดับตามความสามารถของนักเรียน หลังจากที่ได้นำคะแนนของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ได้นักเรียนที่อยู่ในระดับความสามารถสูง จำนวน 10 คน (คิดเป็นร้อยละ 20 จากจำนวนนักเรียน 50 คน) ระดับความสามารถปานกลาง จำนวน 20 คน (คิดเป็นร้อยละ 40 จากจำนวนนักเรียน 50 คน) ระดับความสามารถอ่อน จำนวน 20 คน (คิดเป็นร้อยละ 40 จากจำนวนนักเรียน 50 คน) การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยให้นักเรียนที่อยู่ในลำดับที่ 1 เข้ากลุ่ม S1 ไปจนถึงนักเรียนคนที่ 10 เข้ากลุ่ม S10 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นใบแจ้งประโยชน์ในการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนลำดับที่ 11, 12, 13 ถึง 20 เข้ากลุ่ม S10, S9, S8 ไปจนถึงกลุ่มที่ S1 โดยเรียงลำดับต่อกันไป เช่นนี้จนถึงคนสุดท้าย

(2.4) ขั้นการศึกษาทบทวน เมื่อนักเรียนเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบนำเสนอเนื้อหา โดยมีข้อความ ภาพ และภาพเคลื่อนไหว รวมถึงตัวอย่างโปรแกรมให้นักเรียนได้ทดสอบปรับเปลี่ยน ค่าของโปรแกรมบางส่วน และสามารถแสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมได้ ในส่วนของกิจกรรมระหว่างเรียนจะมีคำถามให้นักเรียนได้อภิปราย โดยที่สมาชิกในกลุ่มเป็นผู้ให้ความคิดเห็นว่าควรจะตอบข้อใด แต่ไม่มีสิทธิ์ในการตอบคำถาม แต่จะมีหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้ตอบคำถาม แต่ถ้าสมาชิกในกลุ่มยังไม่ได้ร่วมกันอภิปราย หัวหน้ากลุ่มก็จะไม่สามารถตอบคำถามได้ การทำกิจกรรมระหว่างเรียนต้องทำกิจกรรมให้ผ่าน 100 % ถ้าไม่ผ่านให้กลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่แล้วจึงกลับมาทำกิจกรรมระหว่างเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนสอบระหว่างเรียน

(2.5) ขั้นการสอบหลังเรียน หลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาจบทุกบทแล้ว ผู้วิจัยได้สุ่มเลือกข้อสอบหลังเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และนำมาให้นักเรียนสอบ

(2.6) ขั้นการรายงานและสรุปผลคะแนน ระบบจะแสดงข้อมูลรายงานคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน เมื่อกลุ่มใดได้คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนสูงสุดจะได้รับการยกย่องและได้รับรางวัล

ตารางที่ 3.2 การคิดคะแนนความก้าวหน้า

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
คะแนนสูงกว่าคะแนนฐาน 0-10 คะแนน	20
คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน	30
คะแนนเต็ม	30

คะแนนของทีม คิดคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในทีม ทีมที่ได้รับการยกย่องซึ่งได้รางวัลจะยึดเกณฑ์ดังตารางที่

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์กำหนดทีมที่ได้รับการยกย่อง

คะแนนเฉลี่ยของทีม	ตัดสินอยู่ในระดับ
15-19	Good Team (เก่ง)
20-24	Great Team (เก่งมาก)
25 ขึ้นไป	Super Team (ยอดเยี่ยม)

3.2.2.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) และทฤษฎีการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เมื่อได้ทบทวนแล้วผู้วิจัยนำมาพัฒนารูปแบบสถาปัตยกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยออกแบบ ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ในส่วนนี้ประกอบด้วย

(1.1) การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยนำเสนอโดยใช้ข้อความ ภาพ ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ

(1.2) ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับวิธีการสื่อสารสามารถสื่อสารได้ 2 แบบดังนี้

- แบบเวลาเดียวกัน โดยใช้การสนทนา (Chat) เพื่อเป็นการสื่อสารระหว่างการทำงานกลุ่ม นักเรียนสามารถใช้ห้องสนทนา (Chat Room) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกกลุ่ม

- แบบต่างเวลากัน โดยนักเรียนและผู้สอนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้โดยผ่านกระดานถาม-ตอบ (Web board)

(1.3) องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาตามทฤษฎีของการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

- การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน

- การเรียนกลุ่มย่อย

- การทดสอบย่อย

- การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง

- การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

(1.4) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์

(1.5) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีรายนามดังต่อไปนี้

ดร.ทรงวุฒิ นิมิจินดา

อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

นางกัมปรีชาญาณ สุวรรณศิลป์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
(สาขาฟิสิกส์) โรงเรียนชลราษฎรอำรุง
จังหวัดชลบุรี

นายธีรพงศ์ อ่อนอก

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
(สาขาฟิสิกส์) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย
ชลบุรี จังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมีมติมีเดีย มีรายชื่อดังต่อไปนี้

ดร.ทศพร แสงสว่าง

รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษา อาจารย์ประจำ
ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

ดร.เศรษฐชัย ชัยสนธิ

รองคณบดีวิทยาเขตชลบุรี
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
วิทยาเขตชลบุรี จังหวัดชลบุรี

นายสุจินต์ ศรชัย

หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ / หัวหน้ากลุ่มสาระ
การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี

3.2.2.1.4 ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation)

การนำไปใช้ หมายถึง การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงและตรวจสอบความถูกต้องแล้ว จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทาง 2 ด้าน ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเป็นการตรวจสอบ การทำงานของบทเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น ทางด้านภาพ เสียง ตัวอักษร เนื้อหา การดำเนินเรื่อง ซึ่งนักเรียนเป็นนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ผ่านการเรียน ในเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วจำนวน 4 คน ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์นักเรียนถึงปัญหาทางด้าน ต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูล หาข้อบกพร่อง และนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ก่อนจะ นำไปทดลองครั้งที่ 2

(2) การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านอีกรอบ ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้
(2.1) ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 คน ที่ไม่เคยเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มาก่อน ทำการจัดกลุ่มนักเรียน โดยนำคะแนนสอบก่อน เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียน โดยทำการคำนวณเปอร์เซ็นต์ไทล์ เพื่อนำมาจัดกลุ่ม นักเรียน กำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันในอัตราส่วนกลุ่ม ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ เป็น 1 : 2 : 1 จำนวน 3 กลุ่ม

(2.2) ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมในบทเรียนเป็นกลุ่มที่ได้จัดไว้

(2.3) ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์นักเรียนถึงปัญหาทางด้านต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลหาข้อบกพร่อง และนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ก่อนจะนำไป ทดลองครั้งที่ 3

(3) การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุง แก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอน ดำเนินการ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3.1) ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน ที่ไม่เคยเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มาก่อน ทำการจัดกลุ่มนักเรียน โดยนำคะแนนสอบก่อนเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียน โดยทำการคำนวณเปอร์เซ็นต์ไทล์ เพื่อมาจัดกลุ่มนักเรียน กำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันในอัตราส่วนกลุ่มความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ เป็น 1 : 2 : 1 จำนวน 10 กลุ่ม

(3.2) ดำเนินการคล้ายกับการทดลองครั้งที่ 1 เมื่อศึกษาครบเนื้อหาแต่ละหน่วย การเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเป็นรายบุคคล ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม บันทึกผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

(3.3) เมื่อทดลองสอนจนครบทุกหน่วยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บันทึกผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

(3.4) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียน มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545 : 496-497) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.1.5 ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผลเป็นการทดลองใช้ภาคสนาม (Field Test) เพื่อทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อทำการประเมินผลบทเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 43 คน ที่ไม่เคยเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามาก่อน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ทำการจัดกลุ่มนักเรียน โดยนำคะแนนสอบก่อนเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียน โดยทำการคำนวณเปอร์เซ็นต์ไทล์ เพื่อนำมาจัดกลุ่มนักเรียน กำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันในอัตราส่วนกลุ่มความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ เป็น 1 : 2 : 1 จำนวน 11 กลุ่ม

(2) ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมในบทเรียนเป็นกลุ่มที่ได้จัดไว้ ทำแบบทดสอบท้ายหน่วย การเรียนรู้จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

(3) เมื่อทดลองสอนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน บันทึกผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

(4) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียน มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545 : 496-497)

3.2.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีมีเดีย

ในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยนำแนวคิดของไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และคณะ (2546 : 197-204) มาเป็นกรอบแนวคิด ดังมีขั้นตอนต่อไปนี้

3.2.2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยศึกษาข้อมูลต่างๆ ได้แก่ การสร้างแบบสอบถาม รูปแบบของแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามในการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2.2 กำหนดหัวข้อ และสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยกำหนดความหมายของคะแนนตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99)

ระดับ	5	ให้คะแนน	คุณภาพดีมาก
ระดับ	4	ให้คะแนน	คุณภาพดี
ระดับ	3	ให้คะแนน	คุณภาพปานกลาง
ระดับ	2	ให้คะแนน	คุณภาพพอใช้
ระดับ	1	ให้คะแนน	คุณภาพควรปรับปรุง

3.2.2.2.3 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

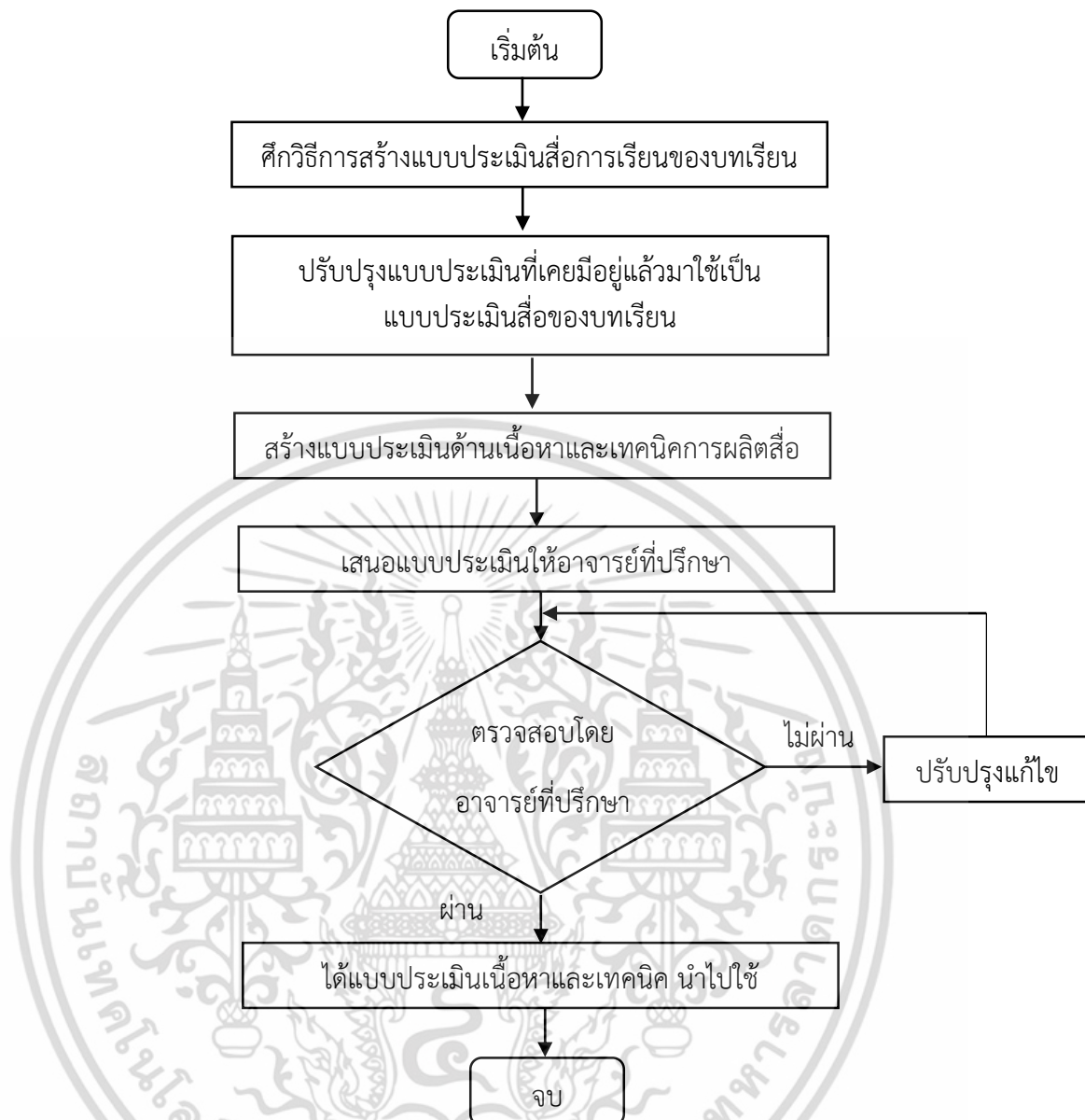
3.2.2.2.4 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมิน

3.2.2.2.5 นำผลการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 168)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 -5.00	หมายความว่า	ระดับคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 -4.49	หมายความว่า	ระดับคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 -3.49	หมายความว่า	ระดับคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 -2.49	หมายความว่า	ระดับคุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 -1.49	หมายความว่า	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพ ต้องมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.5 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึงในแต่ละด้านต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป

โดยเขียนขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และเทคโนโลยีมัลติมีเดียสามารถแสดงได้ ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

3.2.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ดังนี้

3.2.2.3.1 ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะวัด

3.2.2.3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย จำนวน 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ แบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ จำนวน 40 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำ

3.2.2.3.4 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 มีความเห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

-1 มีความเห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อ แล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.2.3.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขแล้ว ไปทดลอง ใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จำนวน 40 คน

3.2.2.3.7 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{f_H - f_L}{N}$$

เมื่อ	p	หมายถึง	ดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ
	r	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	f_H	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f_L	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายตามเกณฑ์ ระหว่าง 0.2–0.8 และ ค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ ที่มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป โดยวิเคราะห์จากแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้จำนวน 36 ข้อ

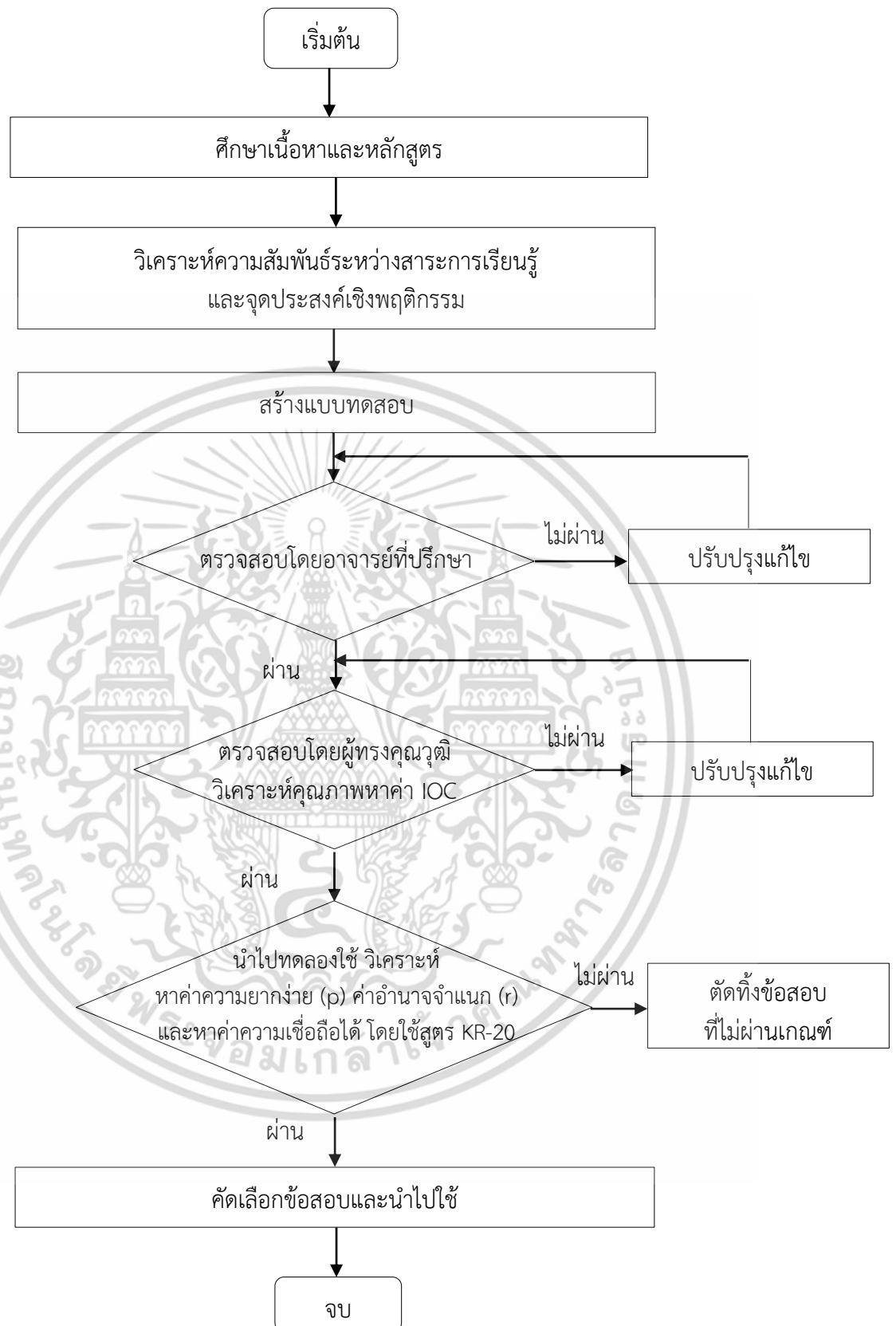
3.2.2.3.8 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	หมายถึง	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก ในแต่ละข้อ
	q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด ในแต่ละข้อ (1-p)
	s^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

นำแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.2.2.3.9 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยเขียนขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงได้ ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) (พรรรณี ลีกิจวิวัฒนะ. 2555 : 289) มีรูปแบบดังนี้

ตารางที่ 3.4 การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ	E	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง
	T ₁	แทน	การวัดตัวแปรตาม (การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนให้สิ่งทดลอง)
	X	แทน	การให้สิ่งทดลอง (การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์)
	T ₂	แทน	การวัดตัวแปรตาม (การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังให้สิ่งทดลอง)

3.3.2 ขั้นตอนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

- (1) แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
- (2) ตรวจสอบความพร้อมของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

(3) จัดเตรียมกลุ่มทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 43 คน ทำการทดลองหลังจากวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนเรียบร้อยแล้ว โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

(3.1) สอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล บันทึกผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

(3.2) ดำเนินการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พร้อมทั้งทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

(3.3) เมื่อศึกษาเนื้อหาครบทุกหน่วยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคลรวบรวมคะแนนในแต่ละหน่วยเพื่อวิเคราะห์ต่อไป

(3.4) นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน

วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ยกรณีกลุ่มตัวอย่าง (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 245) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด
	$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกรณีกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 248) ใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ	S	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยคะแนนในชุดข้อมูล
	X	หมายถึง	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
	\sum	หมายถึง	ผลรวม

3.4.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.4.2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยรงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 300)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_1 = \frac{\sum X \times 100}{nA}$$

เมื่อ	E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วยรวมกัน
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F \times 100}{nB}$$

เมื่อ	E_2	หมายถึง	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียน

3.4.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t-test for Dependent Samples (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 274)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	t	หมายถึง	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	หมายถึง	ค่าผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	หมายถึง	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	หมายถึง	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือจำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หาคคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้อง เป็นจำนวน 43 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาและหาคคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

4.1.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate ในการสร้างบทเรียน ใช้โปรแกรม Crazytalk Animator สร้างอนิเมชันเป็นส่วนนำของบทเรียน หลังจากที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเรียบร้อยแล้ว ครูผู้สอนได้ทำการ upload ไฟล์เข้าสู่เว็บไซต์ <http://www.v.scicomedu.com> การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.1.1 ส่วนของนักเรียน ประกอบด้วย

4.1.1.1.1 คู่มือสำหรับสมาชิก เป็นส่วนที่แนะนำการใช้งานของบทเรียน

4.1.1.1.2 การลงทะเบียน เป็นส่วนบันทึกประวัติของนักเรียน โดยครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านในครั้งแรก

4.1.1.1.3 การเข้าสู่ระบบเป็นส่วนที่ผู้เรียนป้อนรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน

4.1.1.1.4 แสดงเนื้อหาในการเรียน

4.1.1.2 ส่วนของผู้สอน ประกอบด้วย

4.1.1.2.1 ข้อมูลของนักเรียน เป็นส่วนที่ผู้สอนคอยตรวจผลการเรียนของนักเรียน และประเมินผลการเรียนของนักเรียน

4.1.1.3 เครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอน ประกอบด้วย

4.1.1.3.1 ห้องสนทนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.3.2 กระดานถาม-ตอบ

4.1.1.3.3 รายงานผลการเรียนรายบุคคล

4.1.1.4 ส่วนของบทเรียน ประกอบด้วย

4.1.1.4.1 รายละเอียดของเนื้อหา

4.1.1.4.2 มาตรฐาน ตัวชี้วัด วัตถุประสงค์

4.1.1.4.3 แบบทดสอบก่อนเรียน โดยมีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล

4.1.1.4.4 เนื้อหา โดยนำเสนอแบบมัลติมีเดียประกอบด้วยข้อความ, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์

4.1.1.4.5 แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

4.1.1.4.6 แบบทดสอบหลังเรียน

4.1.1.4.7 การประเมินผลการเรียน

4.1.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน 6 ท่าน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย 3 ท่าน ซึ่งมีผลการประเมินดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.17	0.17	ดี
ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย	4.03	0.19	ดี
รวมทั้งหมด	4.10	0.32	ดี

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า โดยค่าเฉลี่ยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$, $S = 0.32$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.17$, $S = 0.17$) และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.03$, $S = 0.19$)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

รายการประเมินด้านเนื้อหา	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์	4	0	ดี
1.2 เนื้อหาบทเรียนมีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน	4	0	ดี

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมินด้านเนื้อหา	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1.2 วิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหา บทเรียนเหมาะสมกับการเรียนรู้	4	0	ดี
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหาภายในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.4 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ บนหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	0	ดี
รวม	4.11	0.19	ดี
2. ด้านการปฏิสัมพันธ์			
2.1 การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน ให้ผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด	4.33	0.58	ดี
2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบฝึกหัดของบทเรียน ให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด	4.33	0.58	ดี
2.3 การปฏิสัมพันธ์แบบทดสอบของ บทเรียนแจ้งผลการทดสอบทันทีทันใด	4	0	ดี
รวม	4.22	0.39	ดี
3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน			
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตาม ที่ออกแบบไว้	4.33	0.58	ดี
3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก	4.33	0.58	ดี
3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.33	0.58	ดี
3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง	4	0	ดี
3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก	4	0	ดี
รวม	4.20	0.35	ดี
รวมทั้งหมด	4.17	0.17	ดี

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พบว่า โดยภาพรวมมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.17$, $S = 0.17$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.11$, $S = 0.19$) ด้านการปฏิสัมพันธ์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.22$, $S = 0.39$) และด้านโครงสร้างของบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.20$, $S = 0.35$)

ด้านเนื้อหา โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ เนื้อหาบทเรียนมีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน วิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเหมาะสมกับการเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหาภายในบทเรียน ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อบนหน้าจอ และส่วนความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ทั้งหมดมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการปฏิสัมพันธ์ โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์แบบฝึกหัดของบทเรียนให้ผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด การปฏิสัมพันธ์แบบทดสอบของบทเรียนแจ้งผลการทดสอบทันทีทันใด และส่วนการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนให้ผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด ทั้งหมดมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านโครงสร้างของบทเรียน โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ประกอบด้วย โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ วิธีการเข้าถึงเนื้อหาและสะดวก การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการออกจากโปรแกรมสะดวก ทั้งหมดมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

รายการประเมินด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการนำเสนอมัลติมีเดีย			
1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนนำเสนอ และส่วนควบคุมหน้าจอ	4	0	ดี
1.2 องค์ประกอบในการจัดวางตัวอักษร ภาพ ปุ่มควบคุม	4	0	ดี
1.3 สีของพื้นหลังเหมาะสม ไม่รบกวนการมองส่วนเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
1.4 สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์	4	0	ดี
1.5 รูปแบบและขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.6 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.7 ขนาดของปุ่มควบคุม ตำแหน่งที่วางเหมาะสม	4	0	ดี
1.8 ปุ่มควบคุมสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย	4	0	ดี
1.9 การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่อง	3.67	0.58	ดี
1.10 เสียงบรรยายชัดเจน	4	0	ดี
1.11 เสียงดนตรี เสียงประกอบเหมาะสม	4	0	ดี
1.12 ขนาดของภาพประกอบ ความชัดเจน	4	0	ดี
1.13 ภาพเคลื่อนไหวมีความยาวและเวลาที่เหมาะสม	4	0	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมินด้านเทคโนโลยีมีเดีย	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1.14 ภาพเคลื่อนไหวสวยงาม	3.67	0.58	ดี
1.15 สื่อความหมายเหมาะสม	4	0	ดี
1.16 วิดีทัศน์มีความยาวและเวลา	4	0	ดี
รวม	4.02	0.18	ดี
2. ด้านการปฏิสัมพันธ์			
2.1 มีการแจ้งให้นักเรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
2.2 วิธีการ สื่อที่ใช้ แสดงการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
2.3 ปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด มีการให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด	4	0	ดี
2.4 ปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ มีวิธีการแจ้งผลที่เหมาะสม	4	0	ดี
2.5 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่ายสะดวก	4.33	0.58	ดี
2.6 การให้ผลย้อนกลับเสริมแรง	4	0	ดี
รวม	4.17	0.29	ดี
3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน			
3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย	4	0	ดี
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ	3.67	0.58	ดี
3.3 การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.33	0.58	ดี
3.4 การให้โอกาสเลือกเรียน	3.67	0.58	ดี
3.5 การลงทะเบียนเรียน	4	0	ดี
3.6 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน	4	0	ดี
3.7 การลำดับเนื้อหาให้นักเรียนเข้าใจง่าย	4	0	ดี
3.8 การปฏิสัมพันธ์และการให้ผลตอบกลับ	4	0	ดี
3.9 การบริหารจัดการข้อมูลนักเรียน	4	0	ดี
3.10 ความเหมาะสมของกิจกรรมโดยรวม	4	0	ดี
3.11 การรายงานข้อมูล และสถิติต่างๆ สำหรับนักเรียน	4	0	ดี
3.12 การรายงานผลข้อมูลและสถิติต่างๆ สำหรับผู้สอน	4	0	ดี
รวม	3.97	0.15	ดี
รวมทั้งหมด	4.03	0.19	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พบว่า โดยภาพรวมมีคุณภาพด้านเทคโนโลยี มีลติมีเดียอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.03$, $S = 0.19$) เมื่อพิจารณารายด้าน ด้านการนำเสนอมีลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.02$, $S = 0.18$) ด้านการปฏิสัมพันธ์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.17$, $S = 0.29$) และด้านโครงสร้างของบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.03$, $S = 0.19$)

ด้านการนำเสนอมีลติมีเดีย โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ประกอบด้วย สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหวและวีดิทัศน์ ปุ่มควบคุมสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย ส่วนองค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ องค์ประกอบในการจัดวางตัวอักษร ภาพ ปุ่มควบคุม สีของพื้นหลังเหมาะสม ไม่รบกวนการมองส่วนเนื้อหา รูปแบบและขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม ขนาดของปุ่มควบคุม ตำแหน่งที่วางเหมาะสม การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่อง เสียงบรรยายชัดเจน เสียงดนตรี เสียงประกอบเหมาะสม ขนาดของภาพประกอบ ความชัดเจน ภาพเคลื่อนไหวมีความยาวและเวลาที่เหมาะสม ภาพเคลื่อนไหวสวยงาม สื่อความหมายเหมาะสม วีดิทัศน์มีความยาวและเวลาที่เหมาะสม และวีดิทัศน์มีความชัดเจน และสื่อความหมายที่เหมาะสม ทั้งหมดมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านการปฏิสัมพันธ์ โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ประกอบด้วย มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน วิธีการ สื่อที่ใช้ แสดงการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนเหมาะสม ปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด มีการให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด ปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ มีวิธีการแจ้งผลที่เหมาะสม การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่าย สะดวก และการให้ผลย้อนกลับเสริมแรง ทั้งหมดมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านโครงสร้างของบทเรียน โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ประกอบด้วย การเข้าถึงเนื้อหา ง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก การให้โอกาสเลือกเรียน การลงทะเบียนเรียน เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน การลำดับเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย การปฏิสัมพันธ์และการให้ผลตอบกลับ การบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียนและผู้สอน ความเหมาะสมของกิจกรรมโดยรวม การรายงานข้อมูล และสถิติต่างๆ และการรายงานผลข้อมูลและสถิติต่างๆ สำหรับผู้สอน ทั้งหมดมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยการนำผลคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80 ซึ่งมีผลดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การทดสอบ	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์ที่กำหนด
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
ระหว่างเรียน (E_1)	21	17.37	84.44	80
หลังเรียน (E_2)	15	12.23	82.79	80

จากตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) มีค่าเท่ากับ 84.44 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 82.79 แสดงว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเท่ากับ $84.44/82.79$ โดยผลการทดลองที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยการทดสอบค่าทางสถิติ t-test for Dependent Samples ซึ่งมีผลดังนี้

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การทดสอบ	คะแนนสอบ		S	t	Sig.
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย			
คะแนนก่อนเรียน	15	7.98	2.31	-11.48**	.00
คะแนนหลังเรียน	15	12.23	1.59		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่า คะแนนเต็มก่อนเรียนกับหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 15 คะแนน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 7.98 คะแนน ($\bar{X} = 7.98$, $S = 2.31$) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 12.23 คะแนน ($\bar{X} = 12.23$, $S = 1.59$) ค่าสถิติโดยใช้ t-test for Dependent มีค่าเท่ากับ 11.48 ($t = -11.48^{**}$) แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนเพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 6 ห้อง รวม 300 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีนักเรียนที่มีความสามารถแบบคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มตัวอย่างจาก 1 ห้อง จำนวน 43 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาจำนวน 14 ข้อ และด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดียจำนวน 34 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.23 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.24 – 0.64 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.89 โดยแบ่งออกเป็น

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาการพัฒนาคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

- (1) แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
- (2) ตรวจสอบความพร้อมของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

(3) จัดเตรียมกลุ่มทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 43 คน ทำการทดลองหลังจากวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนเรียบร้อยแล้ว โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

(3.1) สอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล บันทึกผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

(3.2) ดำเนินการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พร้อมทั้งทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

(3.3) เมื่อศึกษาเนื้อหาครบทุกหน่วยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล รวบรวมคะแนนในแต่ละหน่วยเพื่อวิเคราะห์ต่อไป

(3.4) นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6.1 วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

5.1.6.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.1.6.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ก่อนเรียนกลับหลังเรียน โดยใช้ t-test for Dependent Samples

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.7.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.17$, $S = 0.17$) และการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีมีดีเยี่ยม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.03$, $S = 0.19$)

5.1.7.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ $84.44/82.79$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด $80/80$

5.1.7.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 7.98 คะแนน ($\bar{X} = 7.98$, $S = 2.31$) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 12.23 คะแนน ($\bar{X} = 12.23$, $S = 1.59$) และค่าสถิติโดยใช้ t-test for Dependent มีค่าเท่ากับ 11.48 ($t = -11.48^{**}$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้วิจัยพบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีดีเยี่ยม โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$, $S = 0.32$) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนโดยกำหนดให้เนื้อหา มีความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีแบบทดสอบท้ายหน่วย การเรียนที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และมีความถูกต้องของคำบรรยาย ภาพนิ่ง วิดีโอที่ใช้ มีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน การนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้โดยเกิดผลย้อนกลับของแบบทดสอบทันทีทันใด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ไพโรจน์ ธีระธรรานากุล และคณะ (2542 : 197-204) ได้กล่าวว่า การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหาชัดเจนและเหมาะสม มีความถูกต้องและเหมาะสมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ภาษาที่ใช้สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คือ ด้านตัวอักษร ด้านภาพนิ่ง ด้านภาพเคลื่อนไหว ด้านเสียง และด้านปฏิสัมพันธ์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาณี คุลีตา (2554-55 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.19$)

5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (Post-Test) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.44/82.79 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ (E1/E2) ที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้เนื่องด้วย 1)บทเรียนผ่านการหาคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ 2)บทเรียนผ่านการทดสอบกับกลุ่มย่อย ประกอบกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีจุดสำคัญในการนำเสนอเนื้อหา นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากบทเรียน ภาพนิ่ง วิดีโอ โดยมีช่องทางปฏิสัมพันธ์ เช่น ห้องสนทนา กระดานถามตอบเป็นส่วนส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจแก่ตนเองมากขึ้น ตอบสนองความสนใจ และความต้องการของนักเรียนได้ตลอดเวลา มีการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนรู้ผลตอบกลับคะแนนของตนเองทันทีทันใด ประกอบกับผู้วิจัยได้จัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน เกิดความสนใจ มีความตั้งใจที่จะเรียนรู้ มีการทำงานเป็นทีม เพื่อสนับสนุนสมาชิกในกลุ่ม ส่งผลให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของเสาวนีย์ สิกขาบัณฑิตย์ (2528 : 294-295) ได้กล่าวไว้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นครอบคลุมองค์ประกอบในด้านต่างๆ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอภาพ และด้านการจัดการบทเรียน เกณฑ์ การวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสอดคล้องกับแนวความคิดของ พนมพร ฝ่าเจริญ (2542 : 226) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการสอนที่เน้นการศึกษาในปัจจุบันสนใจและสนับสนุน เพราะเป็นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยเตรียมนักเรียนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข การสอนแบบนี้เน้นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทางสังคมเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำร่วมจนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนกันทุกคน และสอดคล้องกับแนวความคิดของ พูนศรี อารมณ์รัตน์ (2548 : บทคัดย่อ) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันในขณะที่เรียน ซักถามปัญหากันอย่างอิสระ คนเก่งสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มได้เข้าใจแนวคิดและมโนคติได้กระจ่างชัดขึ้น นักเรียนสามารถอภิปรายถึงข้อดี ข้อเสียของการหาคำตอบของปัญหาได้ ความพยายามของนักเรียนแต่ละคน ในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกัน จะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อยและเป็นประสบการณ์ที่มีค่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ พุทธิพันธ์ นาคสุข (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์ อดุทธสาหรณรมบัณฑิต ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 81.06/80.42 จากผลการวิจัยค่าประสิทธิภาพที่ได้มีค่า E_1 มากกว่า E_2 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ พบว่า ค่าประสิทธิภาพ E_1 เกิดจากการวัดประสิทธิภาพได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 2 หน่วย ซึ่งเป็นการวัดผลทันทีเมื่อศึกษาเนื้อหาจบในหน่วยนั้นๆ ส่วนค่า E_2 เกิดจากการวัดประสิทธิภาพจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน อาจส่งผลให้นักเรียนลืมเนื้อหาบางส่วน เนื่องจากระยะเวลาห่างกันนาน

5.2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) บทเรียนมีคุณภาพที่ดี 2) ผ่านการหาประสิทธิภาพ ประกอบกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ได้วิเคราะห์เนื้อหา แบบทดสอบในแต่ละเรื่องมีความครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ ออกแบบจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก จัดโครงสร้างอย่างเป็นระเบียบ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน ง่ายต่อการใช้งาน สามารถแลกเปลี่ยนความรู้กับครูและนักเรียนด้วยกันได้ตลอดเวลา สามารถทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตามต้องการโดยไม่ขึ้นกับเวลาสถานที่ ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมกับนักเรียน ประกอบกับผู้วิจัยได้จัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ที่เน้นให้นักเรียนทำงานเป็นทีม เปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันในขณะเรียน ซักถามปัญหากันอย่างอิสระคนเก่งสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มได้เข้าใจแนวคิดและมโนคติได้กระจ่างชัดขึ้น นักเรียนสามารถอภิปรายถึงข้อดีข้อเสียของการหาคำตอบในปัญหาวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งปัญหาวิทยาศาสตร์เป็นปัญหาที่ท้าทายและมีปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียนแต่ละคน ในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกัน จะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อยและเป็นประสบการณ์ที่มีค่า ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนั้นมีความหมายมากกว่าแค่การเอานักเรียนมารวมกัน ทำงานเป็นกลุ่มย่อยเท่านั้น แต่เป็นการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อกลุ่ม และส่วนรวม โดยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เห็นคุณค่าของความแตกต่างระหว่างบุคคล ยอมรับความสามารถของตนเองและของผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ กรมวิชาการ (2543 : 1) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกเพราะทุกๆ คนร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม ทุกๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มากที่สุดเกิดความคิด เกิดการตัดสินใจ ส่งเสริมทักษะทางสังคม รู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และแนวความคิดของ Johnson and Johnson อังโน ชิวพร ตปนียากร (2538 : 10-11) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการมีความรับผิดชอบร่วมกันช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานร่วมกัน มีการแบ่งปันอุปกรณ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ยอมรับและรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน แต่ละคนมีความรับผิดชอบในตัวเอง และต่องานที่ได้รับมอบหมายกล่าวคือ แต่ละคนทำงานอย่างเต็มความสามารถเพื่อการพัฒนาของตนเองของเพื่อนและของกลุ่ม มีทักษะในการทำงานกลุ่มและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีครูสอนทักษะการทำงานกลุ่มและประเมินการทำงานกลุ่มของนักเรียน การจัดให้นักเรียนที่ขาดทักษะการทำงานกลุ่ม มาทำงานกลุ่มร่วมกัน จะทำให้การเรียนไม่ประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริลักษณ์ พงศ์พลดิษฐ์ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเจ็ญหัว มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.99/81.66 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรญา จำเริญศรี (2554-55 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่ององค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเว็บเพื่อทบทวนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่ององค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพเฉลี่ยด้าน เนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.19$, $S = 0.76$) ด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$, $S = 0.36$) มี ประสิทธิภาพ 86.56/88.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บสูงกว่าก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งเอาไว้ จากเหตุผลดังกล่าว ส่งผลให้การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 นักเรียนควรเข้ามาใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการศึกษาหาความรู้และเป็นการทบทวนความรู้ความเข้าใจ

5.3.1.2 ครูผู้สอนควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสมัครสมาชิก ขั้นตอนการใช้งาน คู่มือการใช้งาน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการจัดการเรียน การสอนบทเรียนให้แก่ นักเรียน

5.3.1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริม สนับสนุน ให้ครูผู้สอนจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์บน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่ครูผู้สอน เพื่อพัฒนาความสามารถใน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรศึกษาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบ การเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยศึกษาตัวแปร ทักษะความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ความพึงพอใจของผู้เรียน

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ทฤษฎีหรือวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**
กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมวิชาการ. 2543. **แนวทางการนำมาตรฐานหลักสูตรไปสู่การออกแบบการจัดการเรียนรู้และ
วัดผลตามสภาพจริง.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542. **การปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด.** กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- จินตนา ช่วยด้วง. 2547. “การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” ปรินญาณิพนธ์. การศึกษา
มหาบัณฑิต. สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรภรณ์ รักกิจเกษตร. 2547. “กระบวนการในชั้นเรียน และความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการ
เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง อาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
2.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จันทรา ตันติพงศานุรักษ์. 2543. “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning).”
วารสารวิชาการ. 3(12) : 36-55
- ชีวพร ตปนียากร. 2538. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัด
นครศรีธรรมราช ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือและวิธีเรียนตามปกติ.” วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537. **ชุดการสอนระดับประถมศึกษาในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอน
ระดับประถมศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 13. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณรงค์เดช ชัยวรรณ และคณะ. 2546. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต.
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) นวัตกรรมเพื่อ
คุณภาพการเรียนการสอน.” **วารสารศึกษาศาสตร์.** 28(1) : 87-94.
- ทีศนา เขมมณี. 2547. **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา เขมมณี. **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.**
พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.
- ธนพร ยมรัตน์. 2547. “ผลการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิดที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.”
วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ธีรวุฒิ ไศภิชฐกุล. 2547. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้รายวิชา
กลุ่มสังคมศาสตร์ระดับอุดมศึกษา.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ. 2556. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้ อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ.” **วารสารครุศาสตร์ อดุสาทรกรรม**, 12(2), น.26-31.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2541. **การพัฒนาการสอน**. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก. .
- ประภาพรรณ พลสวัสดิ์. 2549. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ (E-learning).” **ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**
- พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. 2545. “การพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายวิชาการวิจัยและทฤษฎี เทคโนโลยี” **ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.**
- พนมพร เผ่าเจริญ. 2542. **การประเมินผลโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคนิคการสอน แบบร่วมมือกันเรียนรู้**. นครสวรรค์ : ศูนย์วิจัยและบริการการศึกษา.
- พรรณี ลีกิจวัณนะ. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อดุสาทรกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2544. **การเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการ สอน1**. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- พุทธินันท์ นาคสุข. 2549. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อดุสาทรกรรม บัณฑิต.” **ปริญญาานิพนธ์ครุศาสตร์อดุสาทรกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.**
- พูนศรี อารณรัตน์. 2548. “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน.” **วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีการสอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร.**
- ไพโรจน์ ตรีธรรณากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกลม และเสกสรรค์ แยมพินิจ. 2542. **เทคนิคการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ภพ เลหาไพบุลย์. 2552. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 8**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภาโณน เข้มเพ็ชร. 2547. “การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรโดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้ตามรูปแบบ เอส ที เอ ดี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” **ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**
- ภาสกร เรืองรอง. 2544. **เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. [ระบบออนไลน์]**. แหล่งที่มา <http://www.thaiwbi.com/course/ICT/index2.html>.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. “WBI (Web-Based Instruction) WBT (Web-based Training).” **วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา**. 13(3), น.72-78.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มนต์ชัย เทียนทอง. 2547. “e-Learning : การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ ตามแนวคิดวิธีการระบบ (System Approach) ตอนที่ 2.” *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*. 16(49). น.65-72.
- มาณี คุสิตา พรรณี ลีกิจวัฒน์ และพีระวุฒิ สุวรรณจันทร์. 2554-55. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. 2548. *เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ*. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2555. *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2555*. <http://www.niests.or.th>
- สมปอง คำนนท์. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบสวน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพสองพี่น้อง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- สุกาญจนา อ้นบางใบ. 2554. “ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2550. *19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- เสาวนีย์ ลีขาบัณฑิตย์. 2528. *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อธิปัตย์ คลี่สุนทร. 2540. *Internet และ Schoolnet* กับการเสริมสร้างคุณภาพการศึกษาไทย. เอกสารประกอบการสัมมนา สู่ทศวรรษใหม่แห่งสังคมสารสนเทศ: ไอทีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม 27 กุมภาพันธ์-2 มีนาคม 2540 ณ ศูนย์ประชุมสหประชาชาติ. (เอกสารอัดสำเนา)
- อรญา จำเริญศรี พรรณี ลีกิจวัฒน์ และพีระวุฒิ สุวรรณจันทร์. 2554-55. “การพัฒนาบทเรียน ผ่านเว็บเพื่อการทบทวน เรื่ององค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1.” *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 11(1), น.51-58.
- AF.Artzt, CM Newman. 1990. *Implementing the Standard Cooperative Learning. Mathematics Teacher*. 83(September): 448-449.
- Austin, G.E. and Reynolds D. “Managing for improved school effectiveness : An international survey.” *School Organization*. 10,2/3 (1998): 167-178
- Bloom B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals – Handbook I: Cognitive Domain*. New York: McKay.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Horton, William K. 2000. **Designing Web-Based Training**. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Khan Ed. 1997. **Web Based Instruction**. Education Technology Publications. (1997) : 403–406.
- Mccollum, Mary Ann Bagley. 1989. “Achievement and Retention in Probability and Statistic : A Comparison of Two Teaching Strategies.” **Dissertation Abstracts International**. 45(12) (October) 892-A.
- Relan, A. and Gillani. 1997. B.B. **Web-Based Information and the Traditional Classroom: Similarities and Differences**. In Khan, B.H., (Ed). Web z based instruction (pp.43 -45).
- Slavin , R.E. “Student Teams and Achievement Divisions.” **Journal of Research and Development in Education**. 12 (1) : 1978.
- Slavin , R.E. 1980. “Cooperative Learning.” **Review of Educational Research**. 50 (2) : 315 - 342.
- Slavin, R. E. 1995. **Cooperative learning: Theory, research, and practice** (2nd Ed.). Boston: Allyn & Bacon.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข แบบประเมินความสอดคล้อง

ภาคผนวก ค แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ภาคผนวก ง ตารางวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ภาคผนวก ก

- หนังสือเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
- หนังสือเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
- ประกาศคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ที่ ศธ 0524.04/2906



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน ดร.ทรงวุฒิ ฉิมจินดา / นางกัมปรีชาญาณ สุวรรณศิลป์ / นายธีรพงศ์ อ่อนอก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วย นายวรท ศรีรัตนโซ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายวรท ศรีรัตนโซ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.088-831-2188

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศร 0524.04/ 2906



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

เรียน ดร.ทศพร แสงสว่าง / ดร.เศรษฐชัย ชัยสนธิ / นายสุจินต์ ศรชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

ด้วย นายวรท ศรีรัตนโช นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมี ผศ.ดร.ทองศักดิ์ ไสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดียนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายวรท ศรีรัตนโช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.088-831-2188

๕๗๓ ๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0493

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

3 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นายวรท ศรีรัตน์โซ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมี ผศ.ดร.ทองศักดิ์ ไสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายวรท ศรีรัตน์โซ เก็บข้อมูลโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทดลองสอนกับนักศึกษา ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.088-831-2188

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2557 ให้ดำเนินการดังนี้

นายวาท ศรีรัตนโช รหัสประจำตัว 56603186 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (A Development of Web-based Instruction on Cooperative Learning by Student Teams-Achievement Division (STAD) Technique on the Electromagnetic Wave for Secondary Level 5)” โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจิตตาสกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

16 มิ.ย. 57

9 มิ.ย. 16 มิ.ย. 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ด้านเนื้อหา)
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย)
- แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(ด้านเนื้อหา)**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นายวราท ศรีรัตนโช
ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องตาม วัตถุประสงค์					
1.2 เนื้อหาบทเรียนมีความต่อเนื่องของ หน่วยการเรียนรู้เดียวกัน					
1.3 วิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหา บทเรียนเหมาะสมกับการเรียนรู้					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหาภายในบทเรียน					
1.5 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ บนหน้าจอ					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
2. ด้านการปฏิสัมพันธ์					
2.1 การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน ให้ผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด					
2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบฝึกหัดของบทเรียน ให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด					
2.3 การปฏิสัมพันธ์แบบทดสอบของ บทเรียนแจ้งผลการทดสอบทันทีทันใด					
3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน					
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตาม ที่ออกแบบไว้					
3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย					
3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง					
3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(ด้านเทคโนโลยีมีเดีย)**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมด 3 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีเดีย
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีเดียของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นายวรท ศรีรัตน์โซ
ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(ด้านเทคโนโลยีมีเดีย)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด

รายการประเมินด้านเทคโนโลยีมีเดีย	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ด้านการนำเสนอมีเดีย					
1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนนำเสนอ และส่วน ควบคุมหน้าจอ					
1.2 องค์ประกอบในการจัดวางตัวอักษร ภาพ ปุ่มควบคุม					
1.3 สีของพื้นหลังเหมาะสม ไม่รบกวน การมองส่วนเนื้อหา					
1.4 สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์					
1.5 รูปแบบและขนาดของตัวอักษรมีความ เหมาะสม					
1.6 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.7 ขนาดของปุ่มควบคุม ตำแหน่งที่วาง เหมาะสม					
1.8 ปุ่มควบคุมสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้ง่าย					
1.9 การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่อง					
1.10 เสียงบรรยายชัดเจน					
1.11 เสียงดนตรี เสียงประกอบเหมาะสม					
1.12 ขนาดของภาพประกอบ ความชัดเจน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1.13 ภาพเคลื่อนไหวมีความยาวและเวลาที่เหมาะสม					
1.14 ภาพเคลื่อนไหวสวยงาม สื่อความหมายเหมาะสม					
1.15 วิดีทัศน์มีความยาวและเวลาที่เหมาะสม					
1.16 วิดีทัศน์มีความชัดเจน สื่อความหมายเหมาะสม					
2. ด้านการปฏิสัมพันธ์					
2.1 มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน					
2.2 วิธีการ สื่อที่ใช้ แสดงการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนเหมาะสม					
2.3 ปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด มีการให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด					
2.4 ปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ มีวิธีการแจ้งผลที่เหมาะสม					
2.5 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่ายสะดวก					
2.6 การให้ผลย้อนกลับเสริมแรง					
3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน					
3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย					
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ					
3.3 การออกจากโปรแกรมสะดวก					
3.4 การให้ออกาสเลือกเรียน					
3.5 การลงทะเบียนเรียน					
3.6 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
3.7 การลำดับเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
3.8 การปฏิสัมพันธ์และการให้ผลตอบกลับ					
3.9 การบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียน และผู้สอน					
3.10 ความเหมาะสมของกิจกรรมโดยรวม					
3.11 การรายงานข้อมูล และสถิติต่างๆ สำหรับผู้เรียน					
3.12 การรายงานผลข้อมูลและสถิติต่างๆ สำหรับผู้สอน					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า**

ผู้ออกข้อสอบ นายวรท ศรีรัตนโช

จากการศึกษาผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ตัวชี้วัด	หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
ว 5.1 ม.4-6/4 อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1. ธรรมชาติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1. นักเรียนสามารถอธิบายแหล่งกำเนิด และสมบัติคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้
	2. สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1. นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติ คำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง นำประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

นายวรท ศรีรัตนโช

ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไปดังนี้

- + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้น “ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ”
 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้น “ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ”
 - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้น “ ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ”

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. อธิบายแหล่งกำเนิด และสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้					
1) ความรู้เรื่องใดไม่ใช่ความรู้พื้นฐานที่แมกซ์เวลล์นำมารวบรวมแล้วสรุปเป็นทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ก. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าที่มีความเร็วคงที่ ข. การเกิดสนามไฟฟ้าเหนี่ยวนำและสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำสามารถเกิดขึ้นได้ในที่ว่าง ค. เมื่อสนามไฟฟ้าในบริเวณหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป จะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กในระนาบตั้งฉากกับสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงนั้น ง. เมื่อสนามแม่เหล็กในบริเวณหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป จะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามไฟฟ้าในระนาบตั้งฉากกับสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงนั้น	ความรู้ความจำ				
2) ข้อความใดกล่าวถูกต้อง ตามทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ก. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดมีอัตราเร็วเท่ากันเสมอ ข. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีเฟสต่างกัน 90 ค. เมื่อสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กโดยรอบ ง. ขณะที่ประจุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง จะแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพลังงานสูงออกมา	ความเข้าใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>3) เหตุใดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจึงจัดเป็นคลื่นตามขวาง</p> <p>ก. เพราะสนามแม่เหล็กมีทิศตั้งฉากกับสนามไฟฟ้า</p> <p>ข. เพราะสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้ามีทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น</p> <p>ค. เพราะสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้ามีทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น</p> <p>ง. เพราะสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้ามีทิศเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น</p>	ความรู้ความจำ				
<p>4) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดขณะเคลื่อนที่ในสุญญากาศจะมีสิ่งหนึ่งเท่ากันเสมอคืออะไร</p> <p>ก. ความถี่</p> <p>ข. ความเร็ว</p> <p>ค. แอมพลิจูด</p> <p>ง. ความยาวคลื่น</p>	ความเข้าใจ				
<p>5) จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีเฟสต่างกัน</p> <p>ข. ในตัวกลางเดียวกัน คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกความถี่มีความเร็วเท่ากัน</p> <p>ค. สำหรับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กมีทิศตั้งฉากซึ่งกันและกัน</p> <p>ง. การเปลี่ยนแปลงสนามไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก และการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กทำให้เกิดสนามไฟฟ้า</p>	การวิเคราะห์				
<p>6) สนามแม่เหล็กที่มาพร้อมกับการเคลื่อนที่ของแสงนั้น จะมีทิศทางอย่างไร</p> <p>ก. ขนานกับทิศทางของการเคลื่อนที่ของแสง</p> <p>ข. ขนานกับสนามไฟฟ้า แต่เฟสต่างกัน 90 องศา</p> <p>ค. ตั้งฉากกับทั้งสนามไฟฟ้า และทิศทางการเคลื่อนที่ของแสง</p> <p>ง. ตั้งฉากกับสนามไฟฟ้า แต่ขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของแสง</p>	ความรู้ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>7) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพลังงานสูงออกมา ข้อใดไม่ใช่สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>ก. บางความยาวคลื่นต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่</p> <p>ข. ผลิตขึ้นได้จากการที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง</p> <p>ค. ทิศทางของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าจะตั้งฉากกันเสมอ</p> <p>ง. สนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าเกิดจากการเหนี่ยวนำซึ่งกันและกัน</p>	ความเข้าใจ				
<p>8) ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>ก. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดมีอัตราเร็วในสุญญากาศเท่ากัน</p> <p>ข. มีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบางชนิดต้องอาศัยตัวกลางในการเดินทาง</p> <p>ค. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่มีทั้งสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก</p> <p>ง. เมื่อคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเดินทางในตัวกลางที่เปลี่ยนไป อัตราเร็วของคลื่นจะเปลี่ยนไป</p>	ความเข้าใจ				
<p>9) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คือคลื่นสนามแม่เหล็กและคลื่นสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลง คลื่นทั้งสองมีสิ่งใดเท่ากันคืออะไร</p> <p>ก. ขนาด ความถี่ เฟส</p> <p>ข. ขนาด เฟส คาบ</p> <p>ค. ความถี่ เฟส ความเร็ว</p> <p>ง. ความถี่ คาบ แอมพลิจูด</p>	ความรู้ความจำ				
<p>10) สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดใดที่มีพลังงานน้อยกว่าแสง (เรียงลำดับจากพลังงานมากไปน้อย)</p> <p>ก. คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ และรังสีอินฟราเรด</p> <p>ข. รังสีอินฟราเรด ไมโครเวฟ และคลื่นวิทยุ</p> <p>ค. รังสีอัลตราไวโอเล็ต ไมโครเวฟ และคลื่นวิทยุ</p> <p>ง. รังสีอินฟราเรด รังสีอัลตราไวโอเล็ต และรังสีเอกซ์</p>	ความรู้ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. อธิบาย บอกระโยชน์และการป้องกันอันตรายสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้					
11) ข้อใดมีลักษณะของสัญญาณเอเอ็ม ก. คลื่นพาหะมีแอมพลิจูดคงที่ ความถี่คงที่ และ สะท้อนในบรรยากาศ ข. คลื่นพาหะมีแอมพลิจูดคงที่ ความถี่คงที่ และ ไม่สะท้อนในบรรยากาศ ค. คลื่นพาหะมีแอมพลิจูดไม่คงที่ความถี่ไม่คงที่ และสะท้อนในบรรยากาศ ง. คลื่นพาหะมีแอมพลิจูดไม่คงที่ ความถี่ไม่คงที่ และไม่สะท้อนในบรรยากาศ	ความรู้ความจำ				
12) คลื่นวิทยุ FM ความถี่ 88 MHz มีความยาว คลื่นเท่าใดกำหนดให้ความเร็วของคลื่นวิทยุเท่ากับ 3×10^8 m/s ก. 3.0 m ข. 3.4 m ค. 6.0 m ง. 6.8 m	การนำไปใช้				
13) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดใดที่สะท้อนได้ดีที่ บรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์ ก. คลื่นเรดาร์ ข. คลื่นโทรทัศน์ ค. คลื่นวิทยุเอเอ็ม ง. คลื่นอินฟราเรด	ความรู้ความจำ				
14) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีได้เฉพาะคลื่นดินคือข้อใด ก. คลื่นที่มีความยาวคลื่นมากกว่าคลื่นวิทยุ ระบบเอเอ็ม ข. คลื่นที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่าคลื่นวิทยุ ระบบเอเอ็ม ค. คลื่นที่มีความยาวคลื่นมากกว่าคลื่นวิทยุ ระบบเอฟเอ็ม ง. คลื่นที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่าคลื่นวิทยุ ระบบเอฟเอ็ม	ความรู้ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
15) คลื่นวิทยุที่ส่งออกจากสถานีวิทยุสองแห่ง มีความถี่ 90 MHz และ 100 MHz ความยาวของคลื่นวิทยุทั้งสองนั้นต่างกันเท่าใด ก. 0.16 m ข. 0.33 m ค. 3.00 m ง. 3.33 m	การนำไปใช้				
16) การฝากสัญญาณเสียงไปกับคลื่นในระบบวิทยุ เอ เอ็ม คลื่นวิทยุที่ได้จะมีลักษณะอย่างไร ก. คลื่นวิทยุจะเปลี่ยนแปลงความถี่ตามความถี่ของคลื่นเสียง ข. คลื่นวิทยุจะเปลี่ยนแปลงความถี่ตามแอมพลิจูดของคลื่นเสียง ค. คลื่นวิทยุจะเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดตามความถี่ของคลื่นเสียง ง. คลื่นวิทยุจะเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดตามแอมพลิจูดของคลื่นเสียง	ความรู้ความจำ				
17) มนุษย์อวกาศสองคนปฏิบัติภารกิจบนพื้นผิวดวงจันทร์ สื่อสารกันด้วยวิธีใด ก. คลื่นวิทยุ ข. คลื่นโซนาร์ ค. คลื่นเสียงธรรมชาติ ง. คลื่นเสียงอัลตราซาวด์	ความเข้าใจ				
18) ข้อใดเป็นการเรียงลำดับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากความยาวคลื่นน้อยไปมากที่สุด ก. รังสีเอกซ์ อินฟราเรด ไมโครเวฟ ข. อินฟราเรด ไมโครเวฟ รังสีเอกซ์ ค. รังสีเอกซ์ ไมโครเวฟ อินฟราเรด ง. ไมโครเวฟ อินฟราเรด รังสีเอกซ์	ความรู้ความจำ				
19) คลื่นวิทยุระบบเอเอ็มมีข้อเด่นกว่าระบบเอฟเอ็มในด้านใด ก. ส่งระยะทางไกลดีกว่า ข. กินไฟน้อยกว่าระบบเอฟเอ็ม ค. ให้กำลังสูงกว่าเมื่อมีขนาดเท่ากัน ง. เสียงดังกว่าเพราะสถานีสามารถส่งกำลังสูงกว่า	ความรู้ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
20) ข้อใดมีลักษณะของสัญญาณเอเอ็ม ก. คลื่นพาหะมีแอมพลิจูดคงที่ ความถี่คงที่ และ สะท้อนในบรรยากาศ ข. คลื่นพาหะมีแอมพลิจูดคงที่ ความถี่คงที่ และ ไม่สะท้อนในบรรยากาศ ค. คลื่นพาหะมีแอมพลิจูดไม่คงที่ความถี่ไม่คงที่ และสะท้อนในบรรยากาศ ง. คลื่นพาหะมีแอมพลิจูดไม่คงที่ ความถี่ไม่คงที่ และไม่สะท้อนในบรรยากาศ	ความรู้ความจำ				
21) พิจารณาข้อความต่อไปนี้ A คลื่นพื้นดินเป็นคลื่นวิทยุที่กระจายเสียงไป ตามแนวของผิวโลก B คลื่นฟ้าเป็นคลื่นวิทยุที่กระจายเสียงไปในชั้น บรรยากาศแล้วสะท้อนกลับเข้าสู่ผิวโลกจากชั้นไอโอ โนสเฟียร์ C คลื่นวิทยุระบบเอฟเอ็มจะส่งไปได้ไกลเท่าใด นั้นจะขึ้นอยู่กับความสูงของเสาส่งสัญญาณ และการ สร้างสถานีถ่ายทอดเป็นระยะ ๆ ข้อความใดกล่าวถูกต้อง ก. A และ B ข. A และ C ค. B และ C ง. A, B และ C	ความเข้าใจ				
22) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีได้เฉพาะคลื่นดินคือข้อใด ก. คลื่นที่มีความยาวคลื่นมากกว่าคลื่นวิทยุ ระบบเอเอ็ม ข. คลื่นที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่าคลื่นวิทยุ ระบบเอเอ็ม ค. คลื่นที่มีความยาวคลื่นมากกว่าคลื่นวิทยุ ระบบ เอฟเอ็ม ง. คลื่นที่มีความยาวคลื่นน้อยกว่าคลื่นวิทยุ ระบบ เอฟเอ็ม	ความรู้ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>23) ถ้าสถานีวิทยุเอเอ็มแห่งหนึ่งกระจายเสียงที่มีความถี่ 800 kHz ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. เสียงพูดถูกนำไปผสมกับคลื่นพาหะที่มีความถี่ 800 kHz</p> <p>ข. เสียงพูดถูกนำไปผสมกับคลื่นพาหะที่มีความถี่ไม่คงที่ แต่ให้ผลลัพธ์ที่มีความถี่ 800 kHz คงที่</p> <p>ค. คลื่นพาหะความถี่ 800 kHz ถูกปรับความถี่ลงให้เหลือไม่เกิน 20 kHz เพื่อให้มนุษย์รับฟังได้</p> <p>ง. เสียงพูดถูกนำไปเพิ่มแอมพลิจูดและส่งออกโดยมีสัญญาณความถี่ 800 kHz คั่นเป็นระยะ ๆ</p>	ความรู้ความจำ				
<p>24) การสื่อสารโทรคมนาคมใช้คลื่นไมโครเวฟเป็นคลื่นพาหะได้ดีกว่าคลื่นวิทยุ เพราะเหตุใด</p> <p>ก. คลื่นสะท้อนของคลื่นไมโครเวฟเป็นสัญญาณไฟฟ้า</p> <p>ข. คลื่นไมโครเวฟสามารถดูดกลืนสัญญาณรบกวนได้</p> <p>ค. คลื่นไมโครเวฟมีอำนาจทะลุทะลวงมากกว่าคลื่นวิทยุ</p> <p>ง. คลื่นไมโครเวฟมีสายอากาศเรดาร์ช่วยในการส่งสัญญาณ</p>	ความเข้าใจ				
<p>25) แสงมีความถี่ประมาณเท่าไร ในหน่วยของเฮิร์ตซ์</p> <p>ก. 1×10^6 ข. 1×10^{10}</p> <p>ค. 1×10^{14} ง. 1×10^{20}</p>	ความรู้ความจำ				
<p>26) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดใดที่เป็นอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์ เพราะเหตุใด</p> <p>ก. แสงที่มองเห็นได้ เพราะมนุษย์สามารถมองเห็นได้</p> <p>ข. รังสีแกมมา เพราะมีอำนาจทะลุทะลวงได้มาก</p> <p>ค. รังสีเอกซ์ เพราะเป็นรังสีที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น</p> <p>ง. รังสีอัลตราไวโอเล็ต เพราะเป็นรังสีที่แผ่จากดวงอาทิตย์</p>	ความรู้ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>32) จงพิจารณา</p> <p>1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดจากการเหนี่ยวนำ ต่อเนื่องกันระหว่างสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของสนามไฟฟ้า และ สนามแม่เหล็กจากแหล่งกำเนิด</p> <p>2. การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่อาศัยการสั่น ของอนุภาคตัวกลาง จึงสามารถเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุดใน สุญญากาศ</p> <p>3. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่สูงกว่าจะมี อำนาจทะลุทะลวงสูงกว่า และความเร็วที่คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำ เมื่ออยู่ในตัวกลาง เดียวกัน</p> <p>ข้อที่ถูกต้องมีกี่ข้อ</p> <p>ก. 1 ข. 2</p> <p>ค. 3 ง. ไม่มีข้อถูก</p>	ความเข้าใจ				
<p>33) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดใดต่อไปที่มีความยาว คลื่นสั้นที่สุด</p> <p>ก. คลื่นวิทยุ ข. ไมโครเวฟ</p> <p>ค. อินฟราเรด ง. อัลตราไวโอเล็ต</p>	ความรู้ความจำ				
<p>34) เราสามารถใช้รังสีเอกซ์ถ่ายภาพกระดูกคนได้ เพราะเหตุใด</p> <p>ก. รังสีเอกซ์ถูกกระดูกดูดกลืนมากกว่าเนื้อ</p> <p>ข. รังสีเอกซ์ถูกกระดูกดูดกลืนน้อยกว่าเนื้อ</p> <p>ค. รังสีเอกซ์ทำปฏิกิริยากับกระดูกมากกว่าเนื้อ</p> <p>ง. รังสีเอกซ์ทำปฏิกิริยากับเนื้อมากกว่ากระดูก</p>	ความรู้ความจำ				
<p>35) ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. การสะท้อนของคลื่นวิทยุระบบเอฟเอ็มอาศัยคลื่นฟ้า เป็นส่วนน้อย</p> <p>ข. รังสีแกมมาเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่น มากกว่ารังสีเอกซ์</p> <p>ค. เรดาร์อาศัยหลักการทำงานของการสะท้อนของคลื่น ไมโครเวฟ</p> <p>ง. ขณะประจุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งแบบหนึ่งจะแผ่ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมา</p>	ความรู้ความจำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>36) ข้อใดต่อไปนี้เป็นเรียงลำดับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจาก ความถี่ต่ำไปหาความถี่สูงได้ถูกต้อง</p> <p>A รังสีอินฟราเรด B แสง C รังสีเอกซ์ D รังสีอัลตราไวโอเล็ต</p> <p>ก. A, B, C และ D ข. B, A, D และ C ค. D, A, B และ C ง. A, B, D และ C</p>	ความรู้ความจำ				
<p>37) ข้อความใดเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้เตา ไมโครเวฟไม่เหมาะสมที่จะเป็นอุปกรณ์หลักในการ หุงต้มอาหาร</p> <p>ก. เตาไมโครเวฟอาจเป็นอันตรายต่อร่างกาย และทำให้โมเลกุลของสารอาหารเปลี่ยนไป</p> <p>ข. เตาไมโครเวฟไม่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ ต่าง ๆ ได้เสมอไป</p> <p>ค. เตาไมโครเวฟประกอบด้วยวงจร อิเล็กทรอนิกส์ที่ยุ่งยากซับซ้อน</p> <p>ง. เตาไมโครเวฟก่อให้เกิดคลื่นความถี่สูงแผ่ ออกมารบกวนเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่น</p>	ความเข้าใจ				
<p>38) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่นิยมใช้ในรีโมทควบคุม การทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์คือข้อใด</p> <p>ก. คลื่นวิทยุ ข. ไมโครเวฟ ค. อินฟราเรด ง. อัลตราไวโอเล็ต</p>	ความรู้ความจำ				
<p>39) เมื่อให้แสงสีแดงผ่านเข้าไปในปริซึม แสงสีแดง ในปริซึมจะมีความเร็วและความยาวคลื่นอย่างไร เทียบกับแสงนั้นในอากาศ</p> <p>ก. ความเร็วลดลง ความยาวคลื่นลดลง</p> <p>ข. ความเร็วลดลง ความยาวคลื่นเพิ่มขึ้น</p> <p>ค. ความเร็วเพิ่มขึ้น ความยาวคลื่นลดลง</p> <p>ง. ความเร็วเพิ่มขึ้น ความยาวคลื่นเพิ่มขึ้น</p>	ความรู้ความจำ				

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
40) ถ้ารังสีแกมมาพุ่งเข้าไปในบริเวณที่มี สนามแม่เหล็กซึ่งมีทิศตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของ รังสีภายในสนามแม่เหล็กดังกล่าว รังสีแกมมามีแนว ทิศทางการเคลื่อนที่เป็นไปตามข้อใด ก. เบนไปด้านข้าง ข. ย้อนกลับทางเดิม ค. เคลื่อนที่เป็นวงกลม ง. เคลื่อนที่ในแนวทางเดิม	ความรู้ความจำ				

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

- ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผู้ออกข้อสอบ : นายวรท ศรีรัตนโช
 จำนวนข้อสอบ : 40 ข้อ
 จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ : 3 ท่าน

ตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ข้อ	ค่าความสอดคล้อง
จุดประสงค์ข้อที่ 1 อธิบายแหล่งกำเนิด และสมบัติคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้	
1	0.33
2	1.00
3	1.00
4	1.00
5	0.00
6	1.00
7	0.67
8	0.67
9	1.00
10	1.00
จุดประสงค์ข้อที่ 2 บอกคุณสมบัติ คำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง นำประโยชน์และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	
11	1.00
12	0.67
13	1.00
14	1.00
15	0.67
16	1.00
17	1.00
18	1.00
19	1.00
20	0.67
21	0.67
22	0.67
23	1.00
24	1.00
25	0.33
26	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

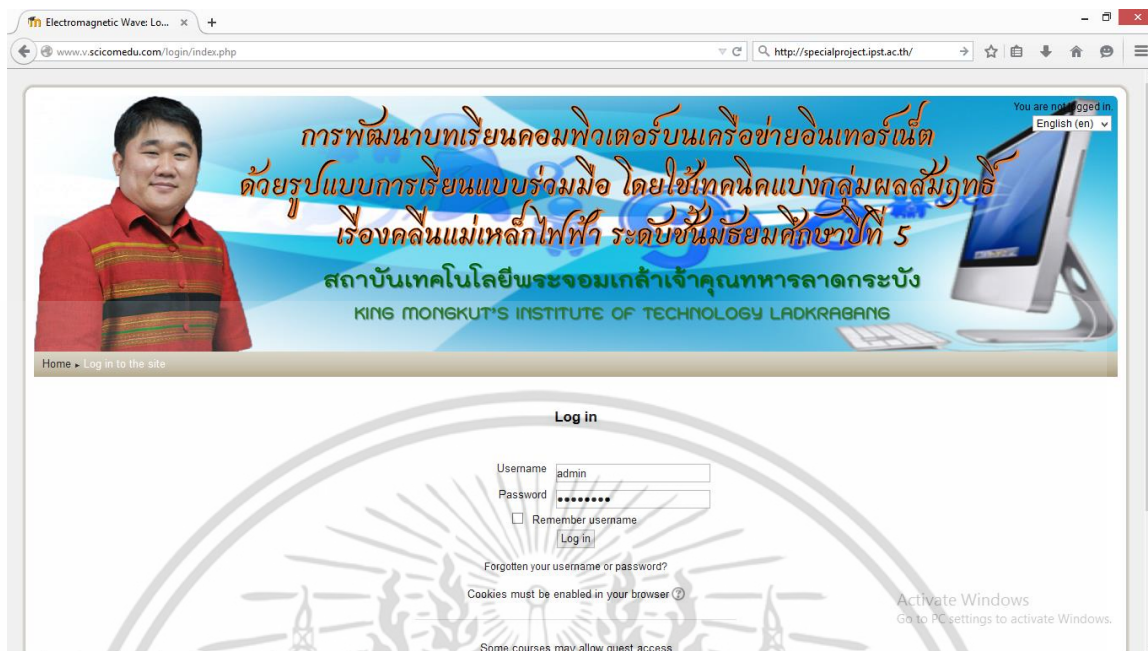
ข้อ	ค่าความสอดคล้อง
27	1.00
28	1.00
29	1.00
30	1.00
31	1.00
32	1.00
33	1.00
34	1.00
35	1.00
36	1.00
37	1.00
38	1.00
39	1.00
40	1.00

จากตาราง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมาก จำนวน 30
ข้อ สอดคล้องระดับปานกลาง จำนวน 7 ข้อ และไม่สอดคล้อง จำนวน 3 ข้อ



ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



ภาพที่ จ.1 ภาพตัวอย่างหน้าจอเพื่อเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ จ.2 ภาพตัวอย่างองค์ประกอบหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

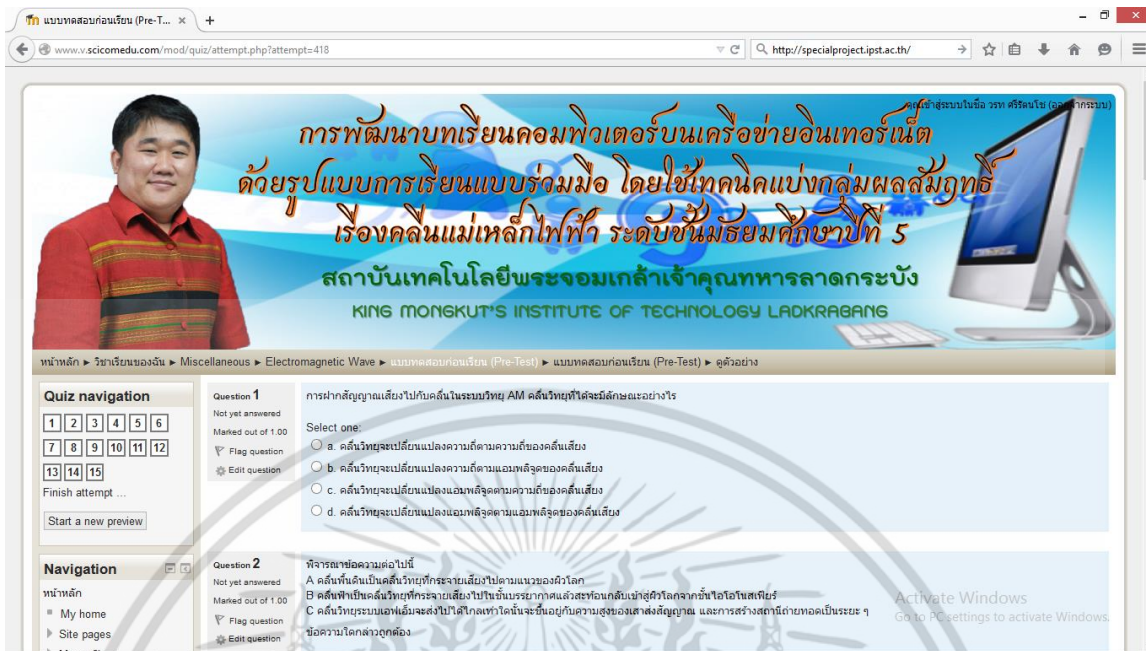


ภาพที่ จ.3 ภาพตัวอย่างหน้าจอหลักของบทเรียน

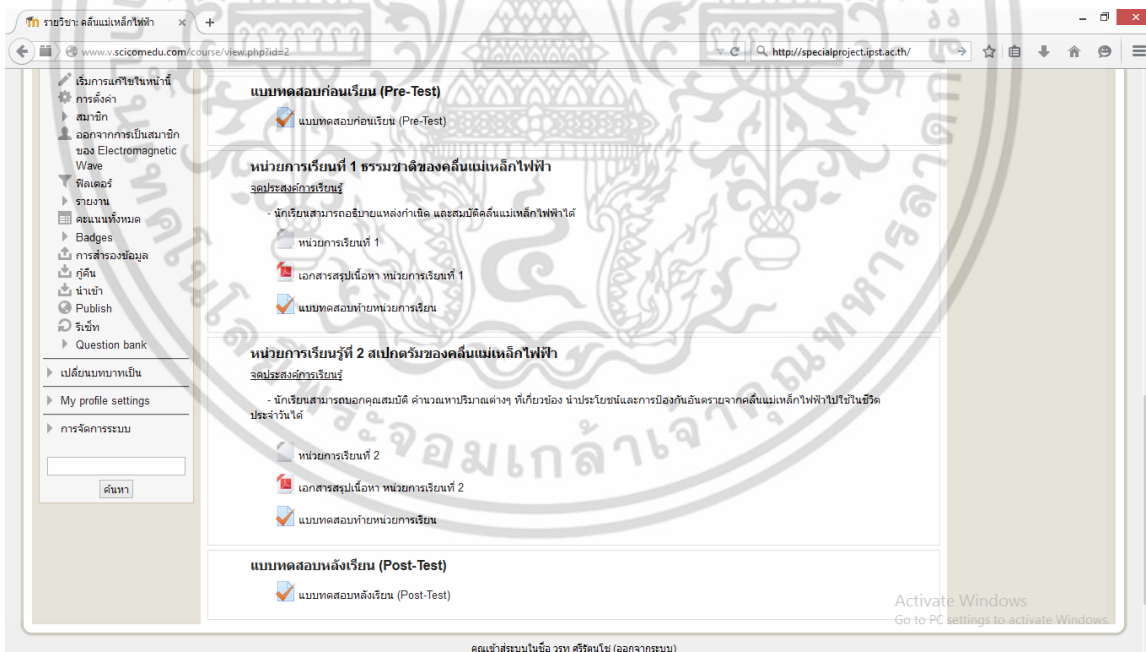


ภาพที่ จ.4 ภาพตัวอย่างประวัติผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

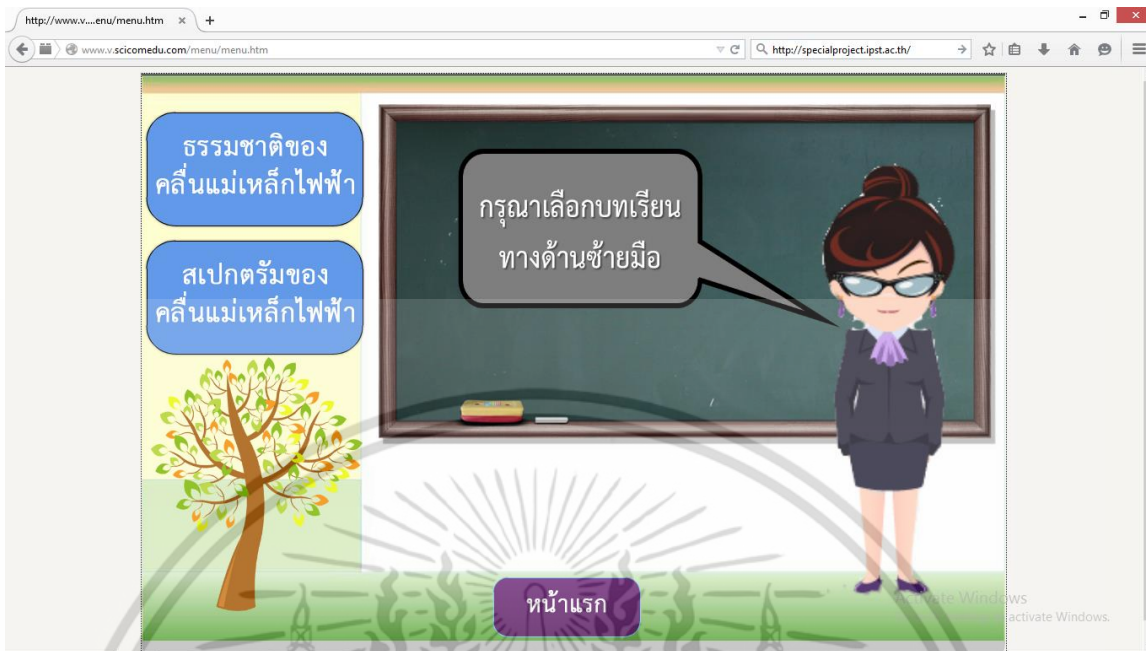


ภาพที่ จ.5 ภาพตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ จ.6 ภาพตัวอย่างหน้าจอแสดงแบบทดสอบและหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

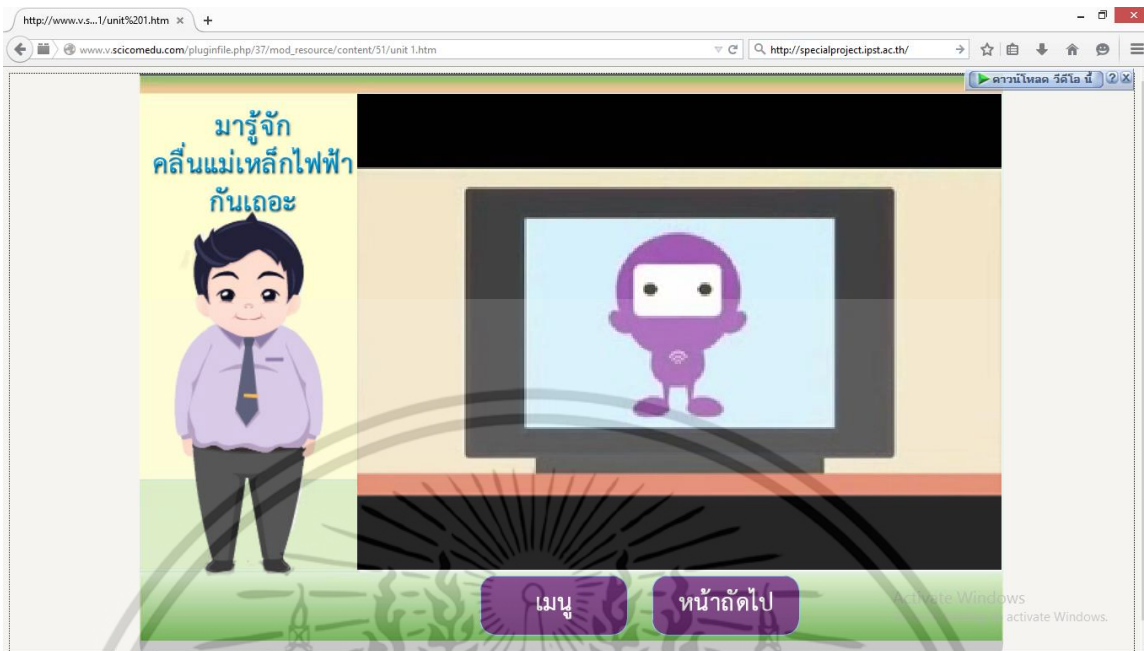


ภาพที่ จ.7 ภาพตัวอย่างเมนูของบทเรียน



ภาพที่ จ.8 ภาพตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.9 ภาพตัวอย่างวิดีโอทำความรู้จักคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



ภาพที่ จ.10 ภาพตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายวรท ศรีรัตนโช
วัน – เดือน – ปี เกิด	9 เมษายน 2522
สถานที่เกิด	ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา การศึกษาระดับ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้